

Hd

PATENT
450100-02414

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

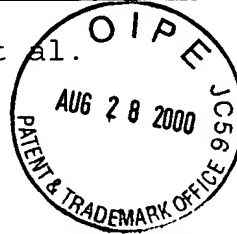
Applicants : Teppei YOKOTA et al.

Serial No. : 09/536,056

Filed : March 27, 2000

For : NON-VOLATILE RECORD MEDIUM, RECORDING
METHOD, AND RECORDING APPARATUS

Art Unit : 2766



745 Fifth Avenue
New York, New York 10151
Tel. (212) 588-0800

I hereby certify that this correspondence is being
deposited with the United States Postal Service as
first class mail in an envelope addressed to:
Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231, on August 25, 2000

Gordon Kessler, Reg. No. 38,511

Name of Applicant, Assignee or
Registered Representative

Gordon Kessler
Signature

August 25, 2000

Date of Signature

CLAIM OF PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In support of the claim of priority under 35. U.S.C.
§ 119 asserted in the Declaration accompanying the above-entitled
application, as filed, please find enclosed herewith certified
copies of Japanese Application Nos. 11-086309 and 11-190529 and
2000-038814, filed in Japan on 29 March 1999 and 5 July 1999 and
16 February 2000, respectively, forming the basis for such claim.

PATENT
450100-02414

Acknowledgment of the claim of priority and of the
receipt of said certified copy(s) is requested.

Respectfully submitted,

FROMMER LAWRENCE & HAUG LLP
Attorneys for Applicants

By: Gordon Kessler
Gordon Kessler
Reg. No. 38,511
Tel. (212) 588-0800

Enclosure(s)

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 3月29日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第086309号

出 願 人

Applicant(s):

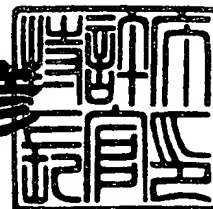
ソニー株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 2月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3003138

【書類名】 特許願

【整理番号】 9900098502

【提出日】 平成11年 3月29日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 H04N 7/13

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 横田 哲平

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 木原 信之

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100082762

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉浦 正知

【電話番号】 03-3980-0339

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 043812

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708843

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ処理装置および方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 着脱自在とされた不揮発性メモリを使用するデータ処理装置において、

圧縮オーディオ信号のデータファイルを不揮発性メモリに記録する場合、

圧縮処理のデータ単位をサウンドユニットとする時に、

上記不揮発性メモリの 1 ブロックにヘッダと整数個の上記サウンドユニットとが入るように設定し、上記サウンドユニットのデータ量が暗号化を施す所定データ単位で割り切れるように設定したことを特徴とするデータ処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、

上記不揮発性メモリの容量が 6 4 M バイトであることを特徴とするデータ処理装置。

【請求項 3】 請求項 1 において、

上記データファイルの圧縮率は、 $1/8 \sim 1/30$ の範囲であることを特徴とするデータ処理装置。

【請求項 4】 請求項 1 において、

暗号化を施す時の上記所定データ単位が 8 の倍数または 1 6 の倍数であることを特徴とするデータ処理装置。

【請求項 5】 請求項 1 において、

上記不揮発性メモリに対しては、ほぼ 6 0 分またはほぼ 7 4 分の上記データファイルを記録することができることを特徴とするデータ処理装置。

【請求項 6】 着脱自在とされた不揮発性メモリを使用するデータ処理方法において、

圧縮オーディオ信号のデータファイルを不揮発性メモリに記録する場合、

圧縮処理のデータ単位をサウンドユニットとし、

上記不揮発性メモリの 1 ブロックにヘッダと整数個の上記サウンドユニットとが入り、

上記サウンドユニットのデータ量が暗号化を施す所定データ単位で割り切れる

ようにすることを特徴とするデータ処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えばオーディオデータを圧縮し記録する媒体として、機器に着脱自在のメモリカードに適用して好適なデータ処理装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

E E P R O M (Electrically Erasable Programmable ROM) と呼ばれる電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリは、1ビットを2個のトランジスタで構成するために、1ビット当たりの占有面積が大きく、集積度を高くするのに限界があった。この問題を解決するために、全ビット一括消去方式により1ビットを1トランジスタで実現することが可能なフラッシュメモリが開発された。フラッシュメモリは、磁気ディスク、光ディスク等の記録媒体に代わりうるものとして期待されている。

【0003】

フラッシュメモリを機器に対して着脱自在に構成したメモリカードも知られている。このメモリカードを使用すれば、従来のC D (コンパクトディスク)、M D (ミニディスク) 等のディスク状媒体に換えてメモリカードを使用するデジタルオーディオ記録／再生装置を実現することができる。

【0004】

従来、パーソナルコンピュータで使用されるファイル管理システムは、F A T (File Allocation Table) ファイルシステムと呼ばれる。このシステムでは、必要なファイルが定義されると、その中に必要なパラメータがファイルの先頭から順番にセットされていた。その結果、ファイルのサイズが可変長で、1ファイルが1または複数の管理単位(セクタ、クラスタ等)で構成される。この管理単位の関連事項がF A T と呼ばれるテーブルに書かれる。このF A T ファイルシステムは、記録媒体の物理的特性と無関係に、ファイル構造を容易に構築することができる。従って、F A T ファイルシステムは、フロッピーディスク、ハードディ

スクのみならず、光磁気ディスクでも採用することができる。上述したメモリカードにおいても、FATファイルシステムが採用されている。

【0005】

また、オーディオデータが記録されているCD等では、FATファイルシステムの概念は全くなく、記録／再生が可能なMDの時代になって初めてLink-Pと呼ばれるFATを変形したような方法で音楽の記録や編集が実現された。このためシステム自体は、簡素化され小さなCPUでも制御が可能なものとなっていたが、パーソナルコンピュータとのデータのやり取りは全くできず、独立したAV機器として発展してきた。

【0006】

このMDに記録されるオーディオデータは、44.1kHzでサンプリングした1サンプル16ビットのオーディオデータを512サンプル集め、その512サンプルのオーディオデータを212バイトに圧縮していた。つまり、

$$212 \times 8 / (512 \times 16) = 0.21$$

となり、約1/5に圧縮していた。この212バイトそのものの値は、記録するメディアのセクタ構造で決められ基本的には、整数値であれば211、212、213、214、215の何れの値でも適宜選択することができる。

【0007】

また、圧縮がこのまともり（サウンドグループと称される）で行われるため、オーディオデータの編集は最小でも

$$512 / 44100 = 11.6 \text{ ms}$$

の時間単位となる。すなわち、この間隔より短い時間ではオーディオデータの編集はできない。この時間単位は、できる限り短いことがオーディオデータの編集の可能性を広げる点では望まれている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、最近特に音楽のデジタル録音に関して著作権者の主張は厳しくなる一方で、これに反してパーソナルコンピュータの技術を応用すると限りなく容易に音楽のデジタル録音のコピーを作ることができる。そこで、次世代の音楽の

デジタル録音のオーディオデータは、コピーが容易に出来ないように、オーディオデータにも暗号化を施すことが提案されている。

【0009】

一般的なDES (Data Encryption Standard) と呼ばれる暗号化をオーディオデータに施す場合、オーディオデータに対して圧縮が施された後、暗号化が施される。そして、暗号化を施すときのキーが64ビット (=56ビット+8ビット (CRC)) (8バイト) であることから、この64ビットのキーによって、オーディオデータに対して暗号化を施すと、圧縮のまとまりの単位を考えたとき、ほとんどの場合に端数が出る。例えば、上述したMDのオーディオデータは、 $212/8=26.5$ となるので、27回目の暗号化では、データが不足してしまう。

【0010】

この不足したデータを補うため、ダミーデータとして4バイトのデータを続けて挿入することによって、この端数の問題は解決する。しかしながら、当然約2% ($4/212=0.019$) の損失が生じる。もし、圧縮のまとまりのデータ量として215バイトが選択されていれば7バイトのダミーデータが必要となり、その損失は、約3.3% ($7/215=0.0326$) となる。64Mバイトのメモリカードを使用した場合、この3.3%は2.1Mバイトに相当する。現状では、高価なメモリカードにとって、これは大きな欠点となる。

【0011】

また、このダミーデータとして使用する部分を副次的な情報を有するサブデータとして扱うことも技術的には可能であるが、分散されたデータの管理が面倒なため有効な解決策とはならない。

【0012】

従って、この発明の目的は、暗号化を行う場合の効率を向上することができるデータ処理装置および方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、着脱自在とされた不揮発性メモリを使用するデータ

処理装置において、圧縮オーディオ信号のデータファイルを不揮発性メモリに記録する場合、圧縮処理のデータ単位をサウンドユニットとする時に、不揮発性メモリの1ブロックにヘッダと整数個のサウンドユニットとが入るように設定し、サウンドユニットのデータ量が暗号化を施す所定データ単位で割り切れるように設定したことを特徴とするデータ処理装置である。

【0014】

請求項6に記載の発明は、着脱自在とされた不揮発性メモリを使用するデータ処理方法において、圧縮オーディオ信号のデータファイルを不揮発性メモリに記録する場合、圧縮処理のデータ単位をサウンドユニットとし、不揮発性メモリの1ブロックにヘッダと整数個のサウンドユニットとが入り、サウンドユニットのデータ量が暗号化を施す所定データ単位で割り切れるようにすることを特徴とするデータ処理方法である。

【0015】

着脱可能な不揮発性メモリの消去単位である1ブロックにヘッダと整数個のサウンドユニットとが設定される。データファイルを不揮発性メモリに記録する場合、データファイルを圧縮した後、暗号化を施すので、圧縮後のデータ単位のバイト数が暗号化を施しても端数がでないように8の倍数と、ステレオ・モノラル両モードを考慮して16の倍数となるように設定され、さらにその圧縮率を $1/8 \sim 1/30$ の範囲とする。これらの値を選択することによって暗号化を行う場合、効率を向上することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の一実施形態について説明する。図1は、この発明の一実施形態の全体の構成を示す。この一実施形態は、記録媒体として、着脱自在のメモリカードを使用するデジタルオーディオ信号のレコーダ（記録および再生機）である。より具体的には、このレコーダは、アンプ装置、スピーカ、CDプレーヤ、MDレコーダ、チューナ等と共にオーディオシステムを構成する。この発明は、これ以外のオーディオレコーダに対しても適用できる。例えば携帯型レコーダに対しても適用できる。また、衛星を使用したデータ通信、デジタル放送、イ

ンターネット等を経由して配信されるデジタルオーディオ信号を記録するレコーダに対しても適用できる。さらに、デジタルオーディオ信号以外に動画データ、静止画データ等の記録／再生に対してもこの発明を適用できる。一実施形態においても、デジタルオーディオ信号以外の画像、文字等の付加情報を記録／再生可能としている。

【0017】

レコーダは、それぞれ1チップICで構成されたオーディオエンコーダ／デコーダIC10、セキュリティIC20、DSP(Digital Signal Processor)30を有する。40は、レコーダに対して着脱自在のメモリカードである。メモリカード40は、フラッシュメモリ(不揮発性メモリ)、メモリコントロールブロック、DES(Data Encryption Standard)の暗号化回路を含むセキュリティブロックが1チップ上にIC化されたものである。なお、この一実施形態では、DSP30を使用しているが、マイクロコンピュータを使用しても良い。

【0018】

オーディオエンコーダ／デコーダIC10は、オーディオインタフェース11およびエンコーダ／デコーダブロック12を有する。エンコーダ／デコーダブロック12は、デジタルオーディオ信号をメモリカード40に書き込むために高能率符号化し、また、メモリカード40から読み出されたデータを復号する。高能率符号化方法としては、ミニディスクで採用されているATRAC(Adaptive Transform Acoustic Coding)を改良したもの(ATRAC3と表記する)が使用できる。

【0019】

ATRAC3では、44.1kHzでサンプリングした1サンプル16ビットのオーディオデータを処理する。ATRAC3でオーディオデータを処理する時の最小のデータ単位がサウンドユニットSUである。1SUは、1024サンプル分(1024×16ビット×2チャンネル)を数百バイトに圧縮したものであり、時間にして約2.3m秒である。ATRAC3により約1/10にオーディオデータが圧縮される。ミニディスクにおいてそうであるように、ATRAC3の工夫された信号処理によって、圧縮／伸長処理による音質の劣化は少ない。

【0020】

ライン入力セクタ13は、MDの再生出力、チューナの出力、テープ再生出力を選択的にA/D変換器14に供給する。A/D変換器14は、選択されたライン入力信号を（サンプリング周波数=44.1kHz、1サンプル=16ビット）のデジタルオーディオ信号へ変換する。デジタル入力セクタ16は、MD、CD、CS（衛星デジタル放送）のデジタル出力を選択的にデジタル入力レシーバ17に供給する。デジタル入力は、例えば光ケーブルを介して伝送される。デジタル入力レシーバ17の出力がサンプリングレートコンバータ15に供給され、デジタル入力のサンプリング周波数が44.1kHzに変換される。

【0021】

オーディオエンコーダ/デコーダIC10のエンコーダ/デコーダブロック12からの符号化データがセキュリティIC20のインタフェース21を介してDESの暗号化回路22に供給される。DESの暗号化回路22は、FIFO23を有している。DESの暗号化回路22は、コンテンツの著作権を保護するための備えられている。メモ리카ード40にも、DESの暗号化回路が組み込まれている。レコーダのDESの暗号化回路22は、複数のマスターキーと機器毎にユニークなストレージキーを持つ。さらに、DESの暗号化回路22は、乱数発生回路を持ち、DESの暗号化回路を内蔵するメモ리카ードと認証およびセッションキーを共有することができる。よりさらに、DESの暗号化回路22は、DESの暗号化回路を通してストレージキーでキーをかけなおすことができる。

【0022】

DESの暗号化回路22からの暗号化されたオーディオデータがDSP30に供給される。DSP30は、着脱機構（図示しない）に装着されたメモ리카ード40とメモリインタフェースを介しての通信を行い、暗号化されたデータをフラッシュメモリに書き込む。DSP30とメモ리카ード40との間では、シリアル通信がなされる。また、メモ리카ードの制御に必要なメモリ容量を確保するために、DSP30に対して外付けのSRAM(Static Random Access Memory) 31が接続される。

【0023】

さらに、DSP30に対して、バスインタフェース32が接続され、図示しない外部のコントローラからのデータがバス33を介してDSP30に供給される。外部のコントローラは、オーディオシステム全体の動作を制御し、操作部からのユーザの操作に応じて発生した録音指令、再生指令等のデータをDSP30にバスインタフェース32を介して与える。また、画像情報、文字情報等の付加情報のデータもバスインタフェース32を介してDSP30に供給される。バス33は、双方向通信路であり、メモリカード40から読み出された付加情報データ、制御信号等がDSP30、バスインターフェース32、バス33を介して外部のコントローラに取り込まれる。外部のコントローラは、具体的には、オーディオシステム内に含まれる他の機器例えばアンプ装置に含まれている。さらに、外部のコントローラによって、付加情報の表示、レコーダの動作状態等を表示するための表示が制御される。表示部は、オーディオシステム全体で共用される。ここで、バス33を介して送受信されるデータは、著作物ではないので、暗号化がされない。

【0024】

DSP30によってメモリカード40から読み出した暗号化されたオーディオデータは、セキュリティIC20によって復号化され、オーディオエンコーダ／デコーダIC10によってATRAC3の復号化処理を受ける。オーディオエンコーダ／デコーダ10の出力がD/A変換器18に供給され、アナログオーディオ信号へ変換される。そして、アナログオーディオ信号がライン出力端子19に取り出される。

【0025】

ライン出力は、図示しないアンプ装置に伝送され、スピーカまたはヘッドホンにより再生される。D/A変換器18に対してミューティング信号が外部のコントローラから供給される。ミューティング信号がミューティングのオンを示す時には、ライン出力端子19からのオーディオ出力が禁止される。

【0026】

図2は、DSP30の内部構成を示す。DSP30は、コア34と、フラッシュ

メモリ35と、SRAM36と、バスインタフェース37と、メモリカードインタフェース38と、バスおよびバス間のブリッジとで構成される。DSP30は、マイクロコンピュータと同様に機能し、コア34がCPUに相当する。フラッシュメモリ35にDSP30の処理のためのプログラムが格納されている。SRAM36と外部のSRAM31とがRAMとして使用される。

【0027】

DSP30は、バスインタフェース32、37を介して受け取った録音指令等の操作信号に応答して、所定の暗号化されたオーディオデータ、所定の付加情報データをメモリカード40に対して書き込み、また、これらのデータをメモリカード40から読み出す処理を制御する。すなわち、オーディオデータ、付加情報の記録／再生を行うためのオーディオシステム全体のアプリケーションソフトウェアと、メモリカード40との間にDSP30が位置し、メモリカード40のアクセス、ファイルシステム等のソフトウェアによってDSP30が動作する。

【0028】

DSP30におけるメモリカード40上のファイル管理は、既存のパーソナルコンピュータで使用されているFATファイルシステムが使用される。このファイルシステムに加えて、一実施形態では、後述するようなデータ構成のトラック情報管理ファイルが使用される。第1のファイル管理情報としてのトラック情報管理ファイルは、オーディオデータのファイルを管理するものである。第2のファイル管理情報としてのFATは、オーディオデータのファイルとトラック情報管理ファイルを含むメモリカード40のフラッシュメモリ上のファイル全体を管理する。トラック情報管理ファイルは、メモリカード40に記録される。また、FATは、ルートディレクトリ等と共に、予め出荷時にフラッシュメモリ上に書き込まれている。

【0029】

なお、一実施形態では、著作権を保護するために、ATRAC3により圧縮されたオーディオデータを暗号化している。一方、付加情報およびトラック情報管理ファイルは、著作権保護が必要ないとして、暗号化を行わないようにしている。また、メモリカードとしても、暗号化機能を持つものと、これを持たないもの

とがありうる。一実施形態のように、著作物であるオーディオデータを記録するレコーダが使用できるものは、暗号化機能を持つメモ리카ードのみである。

【0030】

図3は、メモ리카ード40の構成を示す。メモ리카ード40は、コントロールブロック41とフラッシュメモリ42が1チップICとして構成されたものである。レコーダのDSP30とメモ리카ード40との間の双方向シリアルインタフェースは、10本の線からなる。主要な4本の線は、データ伝送時にクロックを伝送するためのクロック線SCKと、ステータスを伝送するためのステータス線SBSと、データを伝送するデータ線DIO、インターラプト線INTとである。その他に電源供給用線として、2本のGND線および2本のVCC線が設けられる。2本の線Reservは、未定義の線である。

【0031】

クロック線SCKは、データに同期したクロックを伝送するための線である。ステータス線SBSは、メモ리카ード40のステータスを表す信号を伝送するための線である。データ線DIOは、コマンドおよび暗号化されたオーディオデータを入出力するための線である。インターラプト線INTは、メモ리카ード40からレコーダのDSP30に対しての割り込みを要求するインターラプト信号を伝送する線である。メモ리카ード40を装着した時にインターラプト信号が発生する。但し、この一実施形態では、かかるインターラプト信号をデータ線DIOを介して伝送するようにしているので、インターラプト線INTを接地し、使用していない。

【0032】

コントロールブロック41のシリアル/パラレル変換・パラレル/シリアル変換・インタフェースブロック(S/P, P/S, IFブロックと略す)43は、上述した複数の線を介して接続されたレコーダのDSP30とコントロールブロック41とのインタフェースである。S/P, P/S, IFブロック43は、レコーダのDSP30から受け取ったシリアルデータをパラレルデータに変換し、コントロールブロック41に取り込み、コントロールブロック41からのパラレルデータをシリアルデータに変換してレコーダのDSP30に送る。また、S/

P, P/S, IFブロック43は、データ線DIOを介して伝送されるコマンドおよびデータを受け取った時に、フラッシュメモリ42に対する通常のアクセスのためのコマンドおよびデータと、暗号化に必要なコマンドおよびデータとを分離する。

【0033】

つまり、データ線DIOを介して伝送されるフォーマットでは、最初にコマンドが伝送され、その後にデータが伝送される。S/P, P/S, IFブロック43は、コマンドのコードを見て、通常のアクセスに必要なコマンドおよびデータか、暗号化に必要なコマンドおよびデータかを判別する。この判別結果に従って、通常のアクセスに必要なコマンドをコマンドレジスタ44に格納し、データをページバッファ45およびライトレジスタ46に格納する。ライトレジスタ46と関連してエラー訂正符号化回路47が設けられている。ページバッファ45に一時的に蓄えられたデータに対して、エラー訂正符号化回路47がエラー訂正符号の冗長コードを生成する。

【0034】

コマンドレジスタ44、ページバッファ45、ライトレジスタ46およびエラー訂正符号化回路47の出力データがフラッシュメモリインタフェースおよびシーケンサ（メモリI/F, シーケンサと略す）51に供給される。メモリI/F, シーケンサ51は、コントロールブロック41とフラッシュメモリ42とのインタフェースであり、両者の間のデータのやり取りを制御する。メモリI/F, シーケンサ51を介してデータがフラッシュメモリ42に書き込まれる。

【0035】

レコーダのセキュリティIC20とメモリカード40のセキュリティブロック52とによって、フラッシュメモリ42に書き込まれるコンテンツ（ATRAC3により圧縮されたオーディオデータ、以下ATRAC3データと表記する）は、著作権保護のために、暗号化されたものである。セキュリティブロック52は、バッファメモリ53と、DESの暗号化回路54と、不揮発性メモリ55とを有する。

【0036】

メモ리카ード40のセキュリティブロック52は、複数の認証キーとメモ리카ード毎にユニークなストレージキーを持つ。不揮発性メモリ55は、暗号化に必要なキーを格納するもので、外部からは見えない。例えばストレージキーが不揮発性メモリ55に格納される。さらに、乱数発生回路を持ち、専用（ある決められたデータフォーマット等の使用が同じシステム内の意味）レコーダと認証ができ、セッションキーを共有できる。よりさらに、DESの暗号化回路54を通してストレージキーでキーのかけ直しができる。

【0037】

例えばメモ리카ード40をレコーダに装着した時に認証がなされる。認証は、レコーダのセキュリティIC20とメモ리카ード40のセキュリティブロック52によってなされる。レコーダは、装着されたメモ리카ード40が本人（同じシステム内のメモ리카ード）であることを認め、また、メモ리카ード40が相手のレコーダが本人（同じシステム内のレコーダ）であることを認めると、互いに相手が本人であることを確認する。認証が行われると、レコーダとメモ리카ード40がそれぞれセッションキーを生成し、セッションキーを共有する。セッションキーは、認証の度に生成される。

【0038】

そして、メモ리카ード40に対するコンテンツの書き込み時には、レコーダがセッションキーでコンテンツキーを暗号化してメモ리카ード40に渡す。メモ리카ード40では、コンテンツキーをセッションキーで復号し、ストレージキーで暗号化してレコーダに渡す。ストレージキーは、メモ리카ード40の一つ一つにユニークなキーであり、レコーダは、暗号化されたコンテンツキーを受け取ると、フォーマット処理を行い、暗号化されたコンテンツキーと暗号化されたコンテンツをメモ리카ード40に書き込む。

【0039】

フラッシュメモリ42から読み出されたデータがメモリIF、シーケンサ51を介してページバッファ45、リードレジスタ48、エラー訂正回路49に供給される。ページバッファ45に記憶されたデータがエラー訂正回路49によって

エラー訂正がなされる。エラー訂正がされたページバッファ45の出力およびリードレジスタ48の出力がS/P, P/S, IFブロック43に供給され、上述したシリアルインタフェースを介してレコーダのDSP30に供給される。

【0040】

読み出し時には、ストレージキーで暗号化されたコンテンツキーとブロックキーで暗号化されたコンテンツとがフラッシュメモリ42から読み出される。セキュリティブロック52によって、ストレージキーでコンテンツキーが復号される。復号したコンテンツキーがセッションキーで暗号化されてレコーダ側に送信される。レコーダは、受信したセッションキーでコンテンツキーを復号する。レコーダは、復号したコンテンツキーでブロックキーを生成する。このブロックキーによって、暗号化されたATRAC3データを順次復号する。

【0041】

なお、50は、メモ리카ード40のバージョン情報、各種の属性情報等が格納されているコンフィグレーションROMである。また、メモ리카ード40には、ユーザが必要に応じて操作可能な誤消去防止用のスイッチ60が備えられている。このスイッチ60が消去禁止の接続状態にある場合には、フラッシュメモリ42を消去することを指示するコマンドがレコーダ側から送られてきても、フラッシュメモリ42の消去が禁止される。さらに、61は、メモ리카ード40の処理のタイミング基準となるクロックを発生する発振器である。

【0042】

図4は、メモ리카ードを記憶媒体とするコンピュータシステムのファイルシステム処理階層を示す。ファイルシステム処理階層としては、アプリケーション処理層が最上位であり、その下に、ファイル管理処理層、論理アドレス管理層、物理アドレス管理層、フラッシュメモリアクセスが順次おかれる。この階層構造において、ファイル管理処理層がFATファイルシステムである。物理アドレスは、フラッシュメモリの各ブロックに対して付されたもので、ブロックと物理アドレスの対応関係は、不変である。論理アドレスは、ファイル管理処理層が論理的に扱うアドレスである。

【0043】

図5は、メモリカード40におけるフラッシュメモリ42のデータの物理的構成の一例を示す。フラッシュメモリ42は、セグメントと称されるデータ単位が所定数のブロック（固定長）へ分割され、1ブロックが所定数のページ（固定長）へ分割される。フラッシュメモリ42では、ブロック単位で消去が一括して行われ、書き込みと読み出しは、ページ単位で一括して行われる。各ブロックおよび各ページは、それぞれ同一のサイズとされ、1ブロックがページ0からページmで構成される。1ブロックは、例えば8KB（Kバイト）バイトまたは16KBの容量とされ、1ページが512Bの容量とされる。フラッシュメモリ42全体では、1ブロック=8KBの場合で、4MB（512ブロック）、8MB（1024ブロック）とされ、1ブロック=16KBの場合で、16MB（1024ブロック）、32MB（2048ブロック）、64MB（4096ブロック）の容量とされる。

【0044】

1ページは、512バイトのデータ部と16バイトの冗長部とからなる。冗長部の先頭の3バイトは、データの更新に応じて書き換えられるオーバーライト部分とされる。3バイトの各バイトに、先頭から順にブロックステータス、ページステータス、更新ステータスが記録される。冗長部の残りの13バイトの内容は、原則的にデータ部の内容に応じて固定とされる。13バイトは、管理フラグ（1バイト）、論理アドレス（2バイト）、フォーマットリザーブの領域（5バイト）、分散情報ECC（2バイト）およびデータECC（3バイト）からなる。分散情報ECCは、管理フラグ、論理アドレス、フォーマットリザーブに対する誤り訂正用の冗長データであり、データECCは、512バイトのデータに対する誤り訂正用の冗長データである。

【0045】

管理フラグとして、システムフラグ（その値が1：ユーザブロック、0：ブートブロック）、変換テーブルフラグ（1：無効、0：テーブルブロック）、コピー禁止指定（1：OK、0：NG）、アクセス許可（1：free、0：リードプロテクト）の各フラグが記録される。

【0046】

先頭の二つのブロック0およびブロック1がブートブロックである。ブロック1は、ブロック0と同一のデータが書かれるバックアップ用である。ブートブロックは、カード内の有効なブロックの先頭ブロックであり、メモリカードを機器に装填した時に最初にアクセスされるブロックである。残りのブロックがユーザブロックである。ブートブロックの先頭のページ0にヘッダ、システムエントリ、ブート&アトリビュート情報が格納される。ページ1に使用禁止ブロックデータが格納される。ページ2にCIS(Card Information Structure)/IDI(Identify Drive Information)が格納される。

【0047】

ブートブロックのヘッダは、ブートブロックID、ブートブロック内の有効なエントリ数が記録される。システムエントリには、使用禁止ブロックデータの開始位置、そのデータサイズ、データ種別、CIS/IDIのデータ開始位置、そのデータサイズ、データ種別が記録される。ブート&アトリビュート情報には、メモリカードのタイプ（読み出し専用、リードおよびライト可能、両タイプのハイブリッド等）、ブロックサイズ、ブロック数、総ブロック数、セキュリティ対応か否か、カードの製造に関連したデータ（製造年月日等）等が記録される。

【0048】

フラッシュメモリは、データの書き換えを行うことにより絶縁膜の劣化を生じ、書き換え回数が制限される。従って、ある同一の記憶領域（ブロック）に対して繰り返し集中的にアクセスがなされることを防止する必要がある。従って、ある物理アドレスに格納されているある論理アドレスのデータを書き換える場合、フラッシュメモリのファイルシステムでは、同一のブロックに対して更新したデータを再度書き込むことはせずに、未使用のブロックに対して更新したデータを書き込むようになされる。その結果、データ更新前における論理アドレスと物理アドレスの対応関係が更新後では、変化する。このような処理（スワップ処理と称する）を行うことで、同一のブロックに対して繰り返して集中的にアクセスがされることが防止され、フラッシュメモリの寿命を延ばすことが可能となる。

【0049】

論理アドレスは、一旦ブロックに対して書き込まれたデータに付随するので、更新前のデータと更新後のデータの書き込まれるブロックが移動しても、FATからは、同一のアドレスが見えることになり、以降のアクセスを適正に行うことができる。スワップ処理により論理アドレスと物理アドレスとの対応関係が変化するので、両者の対応を示す論理-物理アドレス変換テーブルが必要となる。このテーブルを参照することによって、FATが指定した論理アドレスに対応する物理アドレスが特定され、特定された物理アドレスが示すブロックに対するアクセスが可能となる。

【0050】

論理-物理アドレス変換テーブルは、DSP30によってSRAM上に格納される。若し、RAM容量が少ない時は、フラッシュメモリ中に格納することができる。このテーブルは、概略的には、昇順に並べた論理アドレス（2バイト）に物理アドレス（2バイト）をそれぞれ対応させたテーブルである。フラッシュメモリの最大容量を128MB（8192ブロック）としているので、2バイトによって8192のアドレスを表すことができる。また、論理-物理アドレス変換テーブルは、セグメント毎に管理され、そのサイズは、フラッシュメモリの容量に応じて大きくなる。例えばフラッシュメモリの容量が8MB（2セグメント）の場合では、2個のセグメントのそれぞれに対して2ページが論理-物理アドレス変換テーブル用に使用される。論理-物理アドレス変換テーブルを、フラッシュメモリ中に格納する時には、上述した各ページの冗長部における管理フラグの所定の1ビットによって、当該ブロックが論理-物理アドレス変換テーブルが格納されているブロックか否かが指示される。

【0051】

上述したメモリカードは、ディスク状記録媒体と同様にパーソナルコンピュータのFATファイルシステムによって使用可能なものである。図5には示されていないが、フラッシュメモリ上にIPL領域、FAT領域およびルート・ディレクトリ領域が設けられる。IPL領域には、最初にレコーダのメモリにロードすべきプログラムが書かれているアドレス、並びにメモリの各種情報が書かれている

。FAT領域には、ブロック（クラスタ）の関連事項が書かれている。FATには、未使用のブロック、次のブロック番号、不良ブロック、最後のブロックをそれぞれ示す値が規定される。さらに、ルートディレクトリ領域には、ディレクトリエントリ（ファイル属性、更新年月日、開始クラスタ、ファイルサイズ等）が書かれている。

【0052】

この一実施形態では、上述したメモ리카ード40のフォーマットで規定されるファイル管理システムとは別個に、音楽用ファイルに対して、ファイル管理情報（トラック情報管理ファイル）を規定している。トラック情報管理ファイルは、メモ리카ード40のユーザブロックを利用してフラッシュメモリ42上に記録される。それによって、後述するように、メモ리카ード40上のFATが壊れても、ファイルの修復を可能とできる。

【0053】

トラック情報管理ファイルは、DSP30により作成される。例えば最初に電源をオンした時に、メモ리카ード40の装着されているか否かが判定され、メモ리카ードが装着されている時には、認証が行われる。認証により正規のメモ리카ードであることが確認されると、フラッシュメモリ42のブートブロックがDSP30に読み込まれる。そして、論理-物理アドレス変換テーブルが読み込まれる。読み込まれたデータは、SRAMに格納される。ユーザが購入して初めて使用するメモ리카ードでも、出荷時にフラッシュメモリ42には、FATや、ルートディレクトリの書き込みがなされている。トラック情報管理ファイルは、録音が行なされると、作成される。

【0054】

すなわち、ユーザのリモートコントロール等によって発生した録音指令が外部のコントローラからバスおよびバスインターフェース32を介してDSP30に与えられる。そして、受信したオーディオデータがエンコーダ/デコーダIC10によって圧縮され、エンコーダ/デコーダIC10からのATRAC3データがセキュリティIC20により暗号化される。DSP30が暗号化されたATRAC3データをメモ리카ード40のフラッシュメモリ42に記録する。この記録

後にFATおよびトラック情報管理ファイルが更新される。ファイルの更新の度、具体的には、オーディオデータの記録を開始し、記録を終了する度に、SRAM31および36上でFATおよびトラック情報管理ファイルが書き換えられる。そして、メモ리카ード40を外す時に、またはパワーをオフする時に、SRAM31、36からメモ리카ード40のフラッシュメモリ42上に最終的なFATおよびトラック情報管理ファイルが格納される。この場合、オーディオデータの記録を開始し、記録を終了する度に、フラッシュメモリ42上のFATおよびトラック情報管理ファイルを書き換えても良い。編集を行った場合も、トラック情報管理ファイルの内容が更新される。

【0055】

さらに、この一実施形態では、付加情報管理ファイルも作成、更新され、フラッシュメモリ42上に記録される。付加情報管理ファイルの作成、更新は、トラック情報管理ファイルと同様になされる。付加情報は、外部のコントローラからバスおよびバスインターフェース32を介してDSP30に与えられる。DSP30が受信した付加情報をメモ리카ード40のフラッシュメモリ42上に記録する。付加情報は、セキュリティIC20を通らないので、暗号化されない。付加情報管理ファイルは、メモ리카ード40を取り外したり、電源オフの時に、DSP30のSRAMからフラッシュメモリ42に書き込まれる。付加情報の記録の度に、フラッシュメモリ42上の付加情報管理ファイルを書き換えても良い。

【0056】

図6は、メモ리카ード40のファイル構成の全体を示す。ディレクトリとして、静止画用ディレクトリ、動画用ディレクトリ、音声用ディレクトリ、制御用ディレクトリ、音楽用ディレクトリが存在する。この一実施形態は、音楽の記録／再生を行うので、以下、音楽用ディレクトリについて説明する。音楽用ディレクトリには、トラック情報管理ファイルTRKLIST.MSFと、トラック情報管理ファイルのバックアップTRKLISTB.MSFと、アーティスト名、ISRCコード、タイムスタンプ、静止画像データ等の各種付加情報データを記述するINFLIST.MSFと、ATRAC3データファイルA3Dnnnn.MSAとからなる。TRKLIST.MSFには、NAME1およびNAME2が

含まれる。NAME 1は、メモリカード名、曲名ブロック（1バイトコード用）で、ASCII/8859-1の文字コードにより曲名データを記述する領域である。NAME 2は、メモリカード名、曲名ブロック（2バイトコード用）で、MS-JIS/ハングル語/中国語等により曲名データを記述する領域である。

【0057】

図7は、音楽用ディレクトリのトラック情報管理ファイルTRKLIST.MSFと、NAME 1および2と、ATRAC3データファイルA3Dnnnn.MSA間の関係を示す。TRKLIST.MSFは、全体で64Kバイト（=16K×4）の固定長で、その内の32Kバイトがトラックを管理するパラメータを記述するのに使用され、残りの32KバイトがNAME 1および2を記述するのに使用される。曲名等を記述したファイルNAME 1および2は、トラック情報管理ファイルと別扱いでも実現できるが、RAM容量の小さいシステムは、トラック情報管理ファイルと曲名ファイルとを分けない方が管理ファイルをまとめて管理することができ、操作しやすくなる。

【0058】

トラック情報管理ファイルTRKLIST.MSF内のトラック情報領域TRKINF-nnnnnおよびパーツ情報領域PRTINF-nnnnnによって、データファイルA3Dnnnn.MSAおよび付加情報用のINFLIST.MSFが管理される。なお、暗号化の処理を受けるのは、ATRAC3データファイルA3Dnnnn.MSAのみである。図6中で、横方向が16バイト（0～F）であり、縦方向に16進数（0xか16進数を意味する）でその行の先頭の値が示されている。

【0059】

図8を参照して、曲（トラック）とATRAC3データファイルの関係について説明する。1トラックは、1曲を意味する。メモリカードに記録できるトラック数は、例えば最大400トラックに制限される。1曲は、ATRAC3データファイルで構成される。ATRAC3データファイルは、ATRAC3により圧縮されたオーディオデータである。メモリカード40に対しては、クラスタと呼ばれる単位で記録される。1クラスタは、例えば16KBの容量である。1クラ

スタに複数のファイルが混じることがない。フラッシュメモリ 42 を消去する時の最小単位が 1 ブロックである。音楽データを記録するのに使用するメモリカード 40 の場合、ブロックとクラスタは、同意語であり、且つ 1 クラスタ = 1 セクタと定義されている。

【0060】

1 曲は、基本的に 1 パーツで構成されるが、編集が行われると、複数のパーツから 1 曲が構成されることがある。曲内のパーツのつながりは、トラック情報管理ファイル TRKLIST. MSF に記述する。パーツは、録音開始からその停止までの連続した時間内で記録されたデータの単位を意味し、通常は、1 トラックが 1 パーツで構成される。パーツの最大値に制限がある。パーツ数を P とし、トラック数を T ($= 1 \sim 400$) とすると、使用できるパーツとトラックの間には、 $(P = 2043 - 4 \times T)$ の関係がある。例えば 1 トラックが 2039 パーツで構成されると、2 曲目に割り当てるパーツがなくなり、2 曲目のファイルを作ることができない。

【0061】

さらに、パーツの最小単位は、サウンドユニット (SU と略記する) である。SU は、ATRAC3 でオーディオデータを圧縮する時の最小のデータ単位である。44.1 kHz のサンプリング周波数で得られた 1024 サンプル分 (1024×16 ビット $\times 2$ チャンネル) のオーディオデータを約 $1/10$ に圧縮した数百バイトのデータが SU である。1 SU は、時間に換算して約 23 m 秒になる。通常は、数千に及ぶ SU によって 1 つのパーツが構成される。

【0062】

図 8 は、CD 等からのオーディオデータを 2 曲連続して記録する場合のファイル構成を示す。1 曲目 (ファイル 1) が例えば 5 クラスタで構成される。1 曲目と 2 曲目 (ファイル 2) の曲間では、1 クラスタに二つのファイルが混在することが許されないので、次のクラスタの最初からファイル 2 が作成される。従って、ファイル 1 に対応するパーツ 1 の終端 (1 曲目の終端) がクラスタの途中に位置し、クラスタの残りの部分には、データが存在しない。第 2 曲目 (ファイル 2) も同様に 1 パーツで構成される。

【0063】

編集操作として、デバイド、コンバイン、イレーズ、ムーブの4個の操作が規定される。デバイドは、1つの曲を2つに分割することである。デバイドがされると、総曲数が1つ増加する。デバイドは、一つのファイルをファイルシステム上で分割して2つのファイルとし、トラック情報管理ファイルTRKLIST、MSFを更新する。イレーズは、曲を消去することである。消された以降の曲番号が1つ減少する。ムーブは、曲順番を変えることである。ムーブの他の意味は、メモ리카ード内ではなく、メモ리카ードから他の媒体例えばハードディスクに曲を移動させる処理のことである。コピーは、オリジナルの複製を作成する操作であるのに対して、ムーブは、移動のみを意味する。従って、ムーブによって、曲の複製が発生しない。

【0064】

図8に示す二つの曲（ファイル1およびファイル2）をコンバインした結果を図9に示す。コンバインされた結果は、1つのファイルであり、このファイルは、二つのパーツからなる。また、図10は、一つの曲（ファイル1）をクラスタ2の途中でデバイドした結果を示す。デバイドによって、クラスタ0、1およびクラスタ2の前側からなるファイル1と、クラスタ2の後側とクラスタ3および4とからなるファイル2とが発生する。

【0065】

上述した編集操作がなされた場合、ATRAC3データファイルを書き換えると時間がかかるので、編集点を含むブロック（クラスタ）のファイル管理情報TRKLIST、MSFのみが書き直される。このために、パーツという概念が導入されている。

【0066】

図11は、トラック情報管理ファイルTRKLIST、MSFのより詳細な構成を示す。トラック情報管理ファイルTRKLIST、MSFは、1クラスタ（1ブロック）＝16KBのサイズで、その後続くバックアップ用のTRKLISTB、MSFも同一サイズ、同一データのものである。トラック情報管理ファイルは、（0x0000）および（0x0010）で表される先頭から32バイ

トがヘッダである。なお、ファイル中で先頭から 8 バイト単位で区切られた単位をスロットと称する。但し、トラック情報管理ファイルの場合には、16 バイト単位をスロットと称する。ファイルの最初のスロットに配されるヘッダには、次のデータが先頭から順に配される。

【 0 0 6 7 】

BLK ID-TL0/TL1 (4 バイト)

固定値 (TL0 = 0 x 5 4 4 C 2 D 3 0, TL1 = 0 x 5 4 4 C 2 D 3 1)

T-TRK (2 バイト)

総曲数を記述 (1 ~ 4 0 0)

MC o d e (2 バイト)

レコーダのメーカー、機種を識別するメーカーコード

メモ리카ードを記録したレコーダのメーカーを特定するための管理コードでライセンスからライセンスする時にそれぞれ与えられる。機種コードは、ライセンスされた各社で管理される

REVISION (4 バイト)

TRKLIST. MSF の書き換え回数で、記録される毎にインクリメント
YMDhms (4 バイト)

最後に TRKLIST. MSF が更新された年月日

N1 (OP) (1 バイト)

メモ리카ードの連番号 (分子側) で、1 枚使用時はすべて (0 x 0 1) である。
(OP) は、オプション事項の意味

N2 (OP) (1 バイト)

メモ리카ードの連番号 (分母側) で、1 枚使用時はすべて (0 x 0 1)

MSID (OP) (2 バイト)

メモ리카ードの ID で、複数組の時は、MSID が同一番号 (T. B. D.)
(T. B. D. は、将来定義されうることを意味する)

S-TRK (2 バイト)

特別トラック (4 0 1 ~ 4 0 8) の記述 (T. B. D.) で、通常は、0 x 0
0 0 0

PASS (OP) (2バイト)

パスワード (T. B. D.)

APP (OP) (2バイト)

再生アプリケーションの規定 (T. B. D.) (通常は、0x0000)

INF-S (OP) (2バイト)

メモ리카ード全体の付加情報ポインタであり、付加情報がないときは、これが
これが00

S_YMDhms (OP) (4バイト)

時刻を正確に記録できる機器によりTRKLIST.MSFが更新された年月
日。

【0068】

TRKLIST.MSFの最後の16バイトとして、ヘッダ内のものと同一の
BLK ID-TL0と、MCodeと、REVISIONとが配される。また
、バックアップ用のTRKLISTB.MSFにも上述したヘッダが書かれる。
この場合、BLK ID-TL1と、MCodeと、REVISIONとが配さ
れる。

【0069】

民生用オーディオ機器として、メモ리카ードが記録中に抜かれたり、電源が切
れることがあり、復活した時にこれらの異常の発生を検出することが必要とされ
る。上述したように、REVISIONをブロックの先頭と末尾に書き込み、こ
の値を書き換える度に+1インクリメントするようにしている。若し、ブロック
の途中で異常終了が発生すると、先頭と末尾のREVISIONの値が一致せず
、異常終了を検出することができる。この場合、トラック情報管理ファイルがバ
ックアップを持つので、一つ前の状態に戻すことが容易にできる。バックアップ
を含めると、REVISIONが4個存在するので、高い確率で異常終了を検出
することができる。異常終了の検出時には、エラーメッセージの表示等の警告が
発生する。

【0070】

また、1ブロック (16KB) の先頭部分に固定値BLK ID-TL0/T

L1を挿入しているので、FATが壊れた場合の修復の目安に固定値を使用できる。すなわち、各ブロックの先頭の固定値を見れば、ファイルの種類を判別することが可能である。しかも、この固定値BLK ID-TL0/TL1は、ブロックのヘッダおよびブロックの終端部分に二重に記述するので、その信頼性のチェックを行うことができる。

【0071】

ATrac3データファイルは、トラック情報管理ファイルと比較して、相当大的なデータ量（例えば数千のブロックが繋がる場合もある）であり、ATrac3データファイルに関しては、後述するように、ブロック番号BLOCK SERIALが付けられている。但し、ATrac3データファイルは、通常複数のファイルがメモリカード上に存在するので、CONNUM0でコンテンツの区別を付けた上で、BLOCK SERIALを付けないと、重複が発生し、FATが壊れた場合のファイルの復旧が困難となる。

【0072】

同様に、FATの破壊までにはいたらないが、論理を間違ってファイルとして不都合のあるような場合に、書き込んだメーカーの機種が特定できるように、メーカーコード(MC o d e)がブロックの先頭と末尾に記録されている。

【0073】

ヘッダの後にトラック（曲）ごとの情報を記述するトラック情報領域TRK INFと、トラック（曲）内のパーツの情報を記述するパーツ情報領域PRT INFが配置される。図11では、TRKLIST.MSFの部分に、これらの領域が全体的に示され、下側のTRKLISTB.MSFの部分にこれらの領域の詳細な構成が示されている。また、斜線で示す領域は、未使用の領域を表す。トラック情報領域TRK INF-nnnには、下記の情報が記述される。配置順序に従って以下に説明する。

【0074】

TO (1バイト)

固定値 (TO = 0 x 74)

LT (1バイト)

再生制限の有無 (0x80:再生制限あり、0x00:再生制限なし、それ以外:再生禁止)

INF-nnn (OP) (2バイト)

各トラックの付加情報ポインタ (0~409)、00:付加情報がない曲の意味

FNМ-nnn (4バイト)

ATRAC3データのファイル番号 (0x0000~0xFFFF)

ATRAC3データファイル名 (A3Dnnnnn.MSA) のnnnnn (ASCII) 番号を0xnnnnnに変換した値

CONTENTS KEY (8バイト)

コンテンツ毎に作成される特別な値で、メモ리카ードのセキュリティブロックの中で暗号化される。

【0075】

S-SAM (D) SERIAL (16バイト)

メモ리카ードを記録した機器固有のシリアル番号

APP_CTL (OP) (4バイト)

アプリケーション用パラメータ (T. B. D.) (通常、0x0000)

CONNUM (4バイト)

コンテンツ累積番号

コンテンツ毎に作られ、1つのメモ리카ード内で重複しないように、レコーダのセキュリティブロックで保存される

P-nnn (2バイト)

曲を構成するパーツ数 (1~2039)

XT (OP) (2バイト)

INXが示すポイントからの再生時間 (SU) を記述

0000:無設定、FFFF:曲の終端まで

INX-nnn (OP) (2バイト)

曲内の特定部分 (所謂さびの部分の先頭) を表すポインタ、曲の先頭からの相対SUの数を記述

曲の先頭から10秒程度しか聞けなかったミュージックスキャン機能を改善し、さびの部分を指定することを可能とする

YMDhms-S (4 バイト)

再生制限付きのトラックの再生開始日

使用しない時は、0x00000000

YMDhms-E (4 バイト)

再生制限付きのトラックの再生期限日

使用しない時は、0x00000000

MT (1 バイト)

再生条件付きのトラックの再生許可回数

使用しない時は、0x00

CT (1 バイト)

再生条件付きのトラックの再生回数

使用しない時は、0x00

CC (1 バイト)

コピー制御のためのバイトである。00:コピー禁止、01:コピー1世代、10:コピーフリー、コピー第1世代の場合でコピーした子供は、コピー禁止とする

CN (1 バイト)

コピー回数に関するバイトである。00:コピー禁止、01から0xFE:回数、0xFF:回数無制限、コピー第1世代の場合のみ有効、コピー毎にカウントする。

【0076】

パーツ情報領域PRTINF-nnnには、下記のように、トラック内のパーツ情報が記述される。配置順序に従って以下に説明する。

【0077】

PR (1 バイト)

固定値 (PR=0x50)

A-nnnn (2 バイト)

パーツの属性情報であり、モード（1バイト）、SCMS (Serial Copy Management System) 情報（1バイト）

PRTSIZE-nnnn（4バイト）

パーツのクラスタサイズ（2バイト）、スタートSU（1バイト）、エンドSU（1バイト）を記述

PRKEY-nnnn（8バイト）

音楽データを暗号化するブロックキーを作るためにコンテンツキーとペアで使われるキー

初期値0で、編集操作によってパーツが発生する度に+1インクリメントされる。

【0078】

A-nnnn情報の下位バイトにより記述されるATRAC3のモードを示すモード情報は、図12に示すように規定されている。図12では、ビット0～ビット5を使用して、HQ、SP、CD、LP1、LP2、モノの6種類のモードについて、1SUのバイト数、記録時間（64MBのメモ리카ードの場合）、データ転送レート、圧縮率がそれぞれ示されている。ビット6は、ステレオか、モノラルかの情報を形成し、ビット7は、圧縮モード、例えばDualモードか、Jointモードかの情報を形成する。

【0079】

図13は、上位バイトにより記述される情報の内容を示す。ビット0は、エンファシスのオン/オフの情報を形成し、ビット1は、再生SKIPか、通常再生かの情報を形成し、ビット2は、データ区分、例えばオーディオデータか、FAX等のデータ音かの情報を形成する。ビット3およびビット4は、予約とする。ビット5およびビット6を組み合わせることによって、図示のように、SCMS情報が形成される。ビット7は、書き込み禁止の可否の情報が形成される。

【0080】

図14は、NAME1（1バイトコードを使用する領域）のより詳細なデータ構成を示す。NAME1および後述のNAME2は、ファイルの先頭から8バイト単位で区切られ、1スロット=8バイトとされている。先頭の0x8000に

は、下記のヘッダが記述される。先頭 (0x8008) の後ろにポインタおよび名前が記述される。NAME 1 の最後のスロットにヘッダと同一データが記述される。

【0081】

BLK ID-NM1 (4 バイト)

ブロックの内容を特定する固定値 (NM1 = 0x4E4D2D31)

MC ode (2 バイト)

会社、機種を識別するためのコード。

【0082】

PNM1-nnn (OP) (4 バイト)

NM1 (1 バイトコード) へのポインタ

PNM1-S は、メモリカードを代表する名前のポインタ

nnn (= 1~408) は、曲名のポインタ

ポインタは、ブロック内の開始位置 (2 バイト) と文字コードタイプ (2 ビット) とデータサイズ (14 ビット) を記述

開始位置は、NM1 領域の先頭からのバイトオフセット値 (0x000~0x3989)

文字コードタイプは、(0: ASCII, 1: ASCII+仮名, 2: 修正 859-1)

データサイズ (14 ビット) は、文字データと終端 (0x00) 1 バイトとを合計した値 (0x000~0x398C)

NM1-nnn (OP)

1 バイトコードで、メモリカード名、曲名データを可変長で記述

名前データの終端コード (0x00) を書き込む。

【0083】

図 15 は、NAME 2 (2 バイトコードを使用する領域) のより詳細なデータ構成を示す。先頭 (0x8000) には、下記のヘッダが記述される。先頭 (0x8008) の後ろにポインタおよび名前が記述される。NAME 2 の最後のスロットにヘッダと同一データが記述される。

【0084】

BLK ID-NM2 (4 バイト)

ブロックの内容を特定する固定値 (NM2 = 0x4E4D2D32)

MC ode (2 バイト)

会社、機種を識別するためのコード。

【0085】

PNM2-nnn (OP) (4 バイト)

NM2 (2 バイトコード) へのポインタ

PNM2-S は、メモリカードを代表する名前のポインタ

nnn (= 1~408) は、曲名のポインタ

ポインタは、ブロック内の開始位置 (2 バイト) と文字コードタイプ (2 ビット) とデータサイズ (14 ビット) を記述

開始位置は、NM2 領域の先頭からのバイトオフセット値 (0x000~0x3987)

文字コードタイプは、(0: 日本語 (MS-JIS), 1: 韓国語 (KS C 5601-1989), 2: 中国語 (GB2312-80))

データサイズ (14 ビット) は、文字データと終端 (0x0000) 2 バイトとを合計した値 (0x000~0x398C)

NM2-nnn (OP)

2 バイトコードで、メモリカード名、曲名データを可変長で記述

名前データの終端コード (0x0000) を書き込む。

【0086】

図 16 は、1 SU が N バイトの場合の ATRAC3 データファイル A3Dnnnn. MSA のデータ配列 (1 ブロック分) を示す。このファイルは、1 スロット = 8 バイトである。図 15 では、各スロットの先頭 (0x0000~0x3FFF8) が示されている。ファイルの先頭から 4 個のスロットがヘッダである。ヘッダには、下記のデータが記述される。なお、ブロックの最後の一つ前のスロットに、BLOCK SEED が二重記録され、最後のスロットに BLK ID-A3D および MC ode が記録される。

【0087】

BLK ID-A3D (4 バイト)

ブロックの内容を特定する固定値 (A3D = 0 x 4 1 3 2 4 4 2 0)

MC ode (2 バイト)

会社、機種を識別するためのコード

編集された場合は書き直す必要あり

BLOCK SEED (8 バイト)

暗号化に必要なブロックキーを作るために使用する

ブロックシードの先頭値は、乱数をレコーダのセキュリティブロックで計算

続くブロックは、+1 インクリメントしていく

エラー対策としてブロックの最初と最後に同じものを書く

編集されても書き直す必要なし

CONNUM (4 バイト)

最初に取得したコンテンツ番号

TRKLIST, MSF の CONNUM と最初は同じ値

編集されても書き直す必要なし

BLOCK SERIAL (4 バイト)

ブロックの先頭を 0 として続くブロックは、+1 インクリメントしていく

編集されても書き直す必要なし

INITIALIZATION VECTOR (8 バイト)

ブロック毎に ATRAC3 データを暗号化、復号化する時に必要な初期値

コンテンツの先頭では、その値は 0

続くブロックは、最後の SU の最後の暗号化された値

編集されても書き直す必要なし。

【0088】

ヘッダの後にサウンドユニットデータ SU-nnnn が順に配される。SU は、1024 サンプルから圧縮されたデータであり、そのデータ量は、モードにより異なる。編集されても書き直す必要はない。図 17 がモードと SU のデータ量、1 ブロック当たりの SU の数、1 ブロック当たりの余り (予約) のデータ量、

転送レート、時間を示している。

【0089】

一例として、64MBのメモリカードを使用し、CDモードの場合について説明する。64MBのメモリカードには、3968ブロックがある。CDモードでは、1SUが320バイトであるので、1ブロックに51SUが存在する。1SUは、 $(1024/44100)$ 秒に相当する。従って、1ブロックは、

$$(1024/44100) \times 51 \times (3968 - 16) = 4680 \text{ 秒} = 78 \text{ 分}$$

転送レートは、

$$(44100/1024) \times 320 \times 8 = 110250 \text{ bps}$$

となる。

【0090】

図18は、付加情報を記述するための付加情報管理ファイルINFLIST.MSFのより詳細なデータ構成を示す。このファイルINFLIST.MSFは、トラック情報管理ファイルTRKLIST.MSFの一部をなすので、ファイルの先頭から16バイト単位で区切られ、1スロット=16バイトとされている。先頭(0x0000)には、下記のヘッダが記述される。ヘッダ以降にポインタおよびデータが記述される。

【0091】

BLK ID-INF (4バイト)

ブロックの内容を特定する固定値 (INF=0x494E464F)

T-DAT (2バイト)

総データ数を記述 (0~409)

MCode (2バイト)

記録した機器のメーカーコード

YMDhms (バイト)

記録更新日時

INF-nnn (4バイト)

付加情報のDATA (可変長、2バイト (スロット) 単位) へのポインタ

開始位置は、上位16ビットで示す (0000~FFFF)

Data Slot-0000の(0x0800)先頭からのオフセット値(スロット単位)を示す

データサイズは、下位16ビットで示す(0001~7FFF)(最上位ビットMSBに無効フラグをセットする。MSB=0(有効を示す)、MSB=1(無効を示す))

データサイズは、その曲のもつ総データ数を表す

(データは、各スロットの先頭から始まり、データの終了後は、スロットの終わりまで00を書き込むこと)

最初のINFは、アルバム全体の持つ付加情報を示すポインタ(通常INF-409で示される)。

【0092】

図19は、付加情報データの構成を示す。一つの付加情報データの先頭に8バイトのヘッダが付加される。ヘッダは、下記のものである。ヘッダの後に可変長のデータが配される。

【0093】

IN(1バイト)

固定値(IN=0x69)

ID(1バイト)

IDは付加情報の大きな種類を表す

サブIDに対してキーIDと呼ばれる

SID(1バイト)

サブID(T. B. D.)種類を表す

SIZE(2バイト)

各ID毎の付加情報の大きさをスロット単位で示す(1~7FFF)

最上位ビットMSBに無効フラグをセットする。MSB=0(有効を示す)、MSB=1(無効を示す)

MCODE(2バイト)

記録した機器のメーカーコード。

【0094】

図20は、付加情報の例を示す。サイズが $0 \times 8 \times x \times x$ の場合は、消去または無効のデータを表す。各付加情報は、ヘッダ内のコード例えばキーIDおよびSIDによって区別される。但し、これらの値（コード）については、未定義のために示されていない。付加情報には、著作権コードISRC(International Standard Recording Code)、作曲者、アーティスト名等の曲情報、ハードウェア制御情報等が含まれる。曲情報の場合には、データの先頭2バイトに記述している文字の文字コードを付加する。

【0095】

図21は、一つの付加情報の構成である。このデータ構成において、いくつかの付加情報の具体例を説明する。図22は、付加情報がタイムスタンプの場合を示す。図20に示されるように、タイムスタンプは、録音時のタイムスタンプである。データは、YMDhmsであり、1スロットの余った領域に00が書かれる。図23は、付加情報が再生ログファイルの場合を示す。年月日(YMD)時分秒(hms)のログデータが書かれる。

【0096】

図24は、付加情報がアーティスト名+ISRCコード+TOCIDの場合を示す。この例では、1バイトコードを使用してアーティスト名が記述される。スロットの残りには、00が書かれる。次のスロットには、ISRCコードがデータとして書かれる。さらに、その次のスロットには、TOCIDのデータが書かれる。若し、図24に示される付加情報を消去した場合には、図24の付加情報は、図25に示すものに書き換えられる。すなわち、SIZEが $(8 \times x \times x)$ とされる。

【0097】

上述したこの発明の一実施形態では、メモ리카ードのフォーマットとして規定されているファイルシステムとは別に音楽用データに対するトラック情報管理ファイルTRKLIST.MSFを使用するので、FATが何らかの事故で壊れても、ファイルを修復することが可能となる。図26は、一実施形態のファイル修復処理の流れを示す。ファイル修復のためには、ファイル修復プログラムで動作

し、メモリカードをアクセスできるコンピュータ（DSP30と同様の機能を有するもの）と、コンピュータに接続された記憶装置（ハードディスク、RAM等）とが使用される。最初のステップ101では、次の処理がなされる。

【0098】

FATが壊れたフラッシュメモリの全ブロックを探索し、ブロックの先頭の値（BLKID）がTL-0を探す。このフラッシュメモリの全ブロックを探索し、ブロックの先頭の値（BLKID）がTL-1を探す。このフラッシュメモリの全ブロックを探索し、ブロックの先頭の値（BLKID）がNM-1を探す。このフラッシュメモリの全ブロックを探索し、ブロックの先頭の値（BLKID）がNM-2を探す。この4ブロック（トラック情報管理ファイル）の全内容は、修復用コンピュータによって例えばハードディスクに収集する。

【0099】

トラック情報管理ファイルの先頭から4バイト目以降のデータから総トラック数mの値を見つけ把握しておく。トラック情報領域TRKINF-001の先頭から20バイト目、1曲目のCONNUM-001とそれに続くP-001の値を見つける。P-001の内容から構成されるパーツの総数を把握し、続くPRTINFの中のトラック1を構成する全てのPRTSIZEの値を見つけ出し、それらを合計した総ブロック（クラスタ）数nを計算し、把握しておく。

【0100】

トラック情報管理ファイルは見つかったので、ステップ102では、音のデータファイル（ATRAC3データファイル）を探索する。フラッシュメモリの管理ファイル以外の全ブロックを探索し、ATRAC3データファイルであるブロックの先頭の値（BLKID）がA3Dのブロック群の収集を開始する。

【0101】

A3Dnnnnの中で先頭から16バイト目に位置するCONNUM0の値がトラック情報管理ファイルの1曲目のCONNUM-001と同一で、20バイト目からのBLOCKSERIALの値が0のものを探し出す。これが見つかったら、次のブロック（クラスタ）として同一のCONNUM0の値で、20バイト目からのBLOCKSERIALの値が+1されたもの（1=0+1）を

探し出す。これが見つかったら、同様に、次のブロック（クラスタ）として同一のCONNUM0の値で、20バイト目からのBLOCK SERIALの値が+1されたもの（ $2=1+1$ ）を探し出す。

【0102】

この処理を繰り返して、トラック1の総クラスタであるn個になるまでATRAC3データファイルを探す。全てが見つかったら、探したブロック（クラスタ）の内容を全てハードディスクに順番に保存する。

【0103】

次のトラック2に関して、上述したトラック1に関する処理を行う。すなわち、CONNUM0の値がトラック情報管理ファイルの1曲目のCONNUM-002と同一で、20バイト目からのBLOCK SERIALの値が0のものを探し出し、以下、トラック1の場合と同様に、最後のブロック（クラスタ）n'までATRAC3データファイルを探し出す。全てが見つかったら、探したブロック（クラスタ）の内容を全て外部のハードディスクに順番に保存する。

【0104】

全トラック（トラック数m）について、以上の処理を繰り返すことによって、全てのATRAC3データファイルが修復用コンピュータが管理する外部のハードディスクに収集される。

【0105】

そして、ステップ103では、FATが壊れたメモリカードを再度初期化し、FATを再構築し、所定のディレクトリを作り、トラック情報管理ファイルと、mトラック分のATRAC3データファイルをハードディスク側からメモリカードへコピーする。これによって、修復作業が完了する。

【0106】

なお、トラック情報管理ファイル、付加情報管理ファイル、データファイルにおいて、重要なパラメータ（主としてヘッダ内のコード）を二重に限らず、三重以上記録しても良く、重要なパラメータに対して専用のエラー訂正符号の符号化を行うようにしても良い。また、このように多重記録する場合の位置は、ファイルの先頭および末尾の位置に限らず、1ページ単位以上離れた位置であれば有効

である。

【0107】

ここで、この発明に適用されるデータバイトと転送レートの関係を図27を用いて説明する。現在のメモリカードに期待されている圧縮率は、上述した図12からも分かるように、 $1/8 \sim 1/30$ 程度である。つまり、CDの1チャンネルの転送レートが705 kbpsに対し88 kbps \sim 24 kbps程度の転送レートとなる。ATRAC3で用いられる1024サンプル/1チャンネルを例に取れば圧縮処理の単位であるSUのデータ量（以下、SUの値と称する）は、256バイト \sim 70バイトまでの範囲となる。1024サンプルは、時間に換算して約23 msecである。この時間が最小の編集単位となる。従来の暗号化をオーディオデータに対して施さない方法では、この中のどの値をSUの値として選択しても特に問題がでない。

【0108】

そして、DESによって暗号化を行う時に都合の良いデータ単位（8バイト）と、ステレオ・モノラルの両モードを考慮した16バイトとから、暗号化を施しても端数がでないSUの値を選択し、効率を向上することができる。さらに、CDの持つ記録時間の74分という独自の値を超える時間を記録できればよい。あるいは、VTRや放送番組との関係で60分という1時間単位の記録ができればよい。この74分および60分の2つの時間を考えてSUの値が選択される。

【0109】

これらに基づいて図27に示す中から2チャンネル（ステレオ）の場合で、1SU当たりのバイト数が512バイト、400バイト、384バイト、320バイト、272バイト、256バイト、192バイト、160バイトとなるSUの値がオーディオデータ用としては適切である。

【0110】

図27において、71で示す数値例は、片チャンネル当たりの転送レートが88.2 kbpsとなる。このとき、片チャンネル当たりのバイト数が256バイトとなり、2チャンネル当たりのバイト数が512バイトとなる。1SU当たりのバイト数をBとし、上述の1024サンプル（1サンプル当たり2バイト）と

の比 ($B / (1024 \times 2)$) が圧縮率となる。また、この 1 SU 当たりのバイト数は、16 の倍数である。2 チャンネル場合の転送レートが 176.2 kbps となる。そして、1 ブロック (16 k バイト) 当たり挿入できる SU の個数は 31 である。

【0111】

64 M バイトのメモ리카ードを使用したときにステレオで記録できる時間が 2853.361 秒 (47.556 分) となる。よって、多少のマージンをみてステレオでは 47 分の記録ができ、モノラルでは 95 分の記録ができる。メモ리카ードのブロック毎の残りのバイト数が 512 バイト、ブロック毎の残りのスロット数は 64 スロットとなる。この残りのスロット数は、1 スロットが 8 バイトからなるので、 $512 / 8 = 64$ スロットとなる。また、残りのスロット数は、上述した図 16 に示すように、ヘッダのため最低でも 5 スロットが必要となる。よって、図 27 中では、71 の下側に示すデータバイトと転送レートとの例では、残りスロット数が 2 となるので、使用することができない。

【0112】

72 で示す数値例は、片チャンネルの転送レートが 66.2 kbps、片チャンネルのバイト数が 192 バイト、2 チャンネルのバイト数が 384 バイト、2 チャンネルの転送レートが 132.3 kbps、SU の個数が 42 となる。そして、ステレオで記録できる時間が 3865.844 秒 (64.431 分)、よって多少のマージンをみてステレオで 64 分、モノラルで 128 分の記録ができ、ブロック毎の残りのバイト数が 256 バイト、ブロック毎の残りのスロット数は 32 スロットとなる。

【0113】

73 で示す数値例は、片チャンネルの転送レートが 55.1 kbps、片チャンネルのバイト数が 160 バイト、2 チャンネルのバイト数が 320 バイト、2 チャンネルの転送レートが 110.3 kbps、SU の個数が 51 となる。そして、ステレオで記録できる時間が 4694.239 秒 (78.237 分)、よって多少のマージンをみてステレオで 78 分、モノラルで 156 分の記録ができ、ブロック毎の残りのバイト数が 64 バイト、ブロック毎の残りのスロット数は 8

スロットとなる。

【0114】

74で示す数値例は、片チャンネルの転送レートが44.1kbp s、片チャンネルのバイト数が128バイト、2チャンネルのバイト数が256バイト、2チャンネルの転送レートが88.2kbp s、SUの個数が63となる。そして、ステレオで記録できる時間が5798.766秒(96.646分)、よって多少のマージンをみてステレオで96分、モノラルで193分の記録ができ、ブロック毎の残りのバイト数が256バイト、ブロック毎の残りのスロット数は32スロットとなる。

【0115】

75で示す数値例は、片チャンネルの転送レートが33.1kbp s、片チャンネルのバイト数が96バイト、2チャンネルのバイト数が192バイト、2チャンネルの転送レートが66.2kbp s、SUの個数が85となる。そして、ステレオで記録できる時間が7823.732秒(130.396分)、よって多少のマージンをみてステレオで130分、モノラルで260分の記録ができ、ブロック毎の残りのバイト数が64バイト、ブロック毎の残りのスロット数は8スロットとなる。

【0116】

この図27と上述した図17とを比較すると、数値例71がHQモードと対応し、数値例72がSPモードと対応し、数値例73がCDモードと対応する。さらに、数値例74がLP1__jモードと対応し、数値例75がLP2__jモードと対応する。これらの中の幾つかを切り替えて選択することができる。

【0117】

選択されたSUの値に基づいて圧縮を施す一例を上述の図1を用いて説明する。外部の操作部において、モード選択の操作によって、モードと対応するSUの値が選択される。そのモード信号がバス33および32を介してDSP30へ供給される。DSP30は、供給されたモード信号からエンコーダ/デコーダブロック12に対して選択したSUの値とされる。エンコーダ/デコーダブロック12は、上述したようにデジタルオーディオ信号をメモリカード40に書き込む

ために高能率符号化し、また、メモリカード40から読み出されたデータを復号する。

【0118】

さらに、フラッシュメモリのオーディオデータを編集する場合、フラッシュメモリは、ページ単位の記録／再生しかできないので、1SU当たりのバイト数が512バイト、256バイト、128バイトの何れかになるようにSUの値を選択することができれば都合が良い。これは、SUとフラッシュメモリの物理的な特性が一致するので、1ページ単位で編集が可能となり無駄がなくなることによる。

【0119】

そして、このフラッシュメモリの物理的な特性が一致する例は、2チャンネルのバイト数が512バイトの数値例71と、2チャンネルのバイト数が256バイトの数値例74とがある。一例として、2チャンネルのバイト数が256の74に示す例を用いて、圧縮率を(1/16)とし、2048サンプルから256バイトのSUが作り出される。このとき、1SU当たり

$$2048 / 44100 = 46.44 \text{ msec}$$

となる。編集(消去)単位が長くなるが、暗号化を行う場合、効率の向上を図ることができる。

【0120】

【発明の効果】

この発明に依れば、SUのデータ量が暗号化を施したときに、端数がでないような値とされ、さらにフラッシュメモリの編集(消去)単位を考慮して設定され、またメモリカードにオーディオデータが記録できる録音時間を考慮して、圧縮率が設定されるので、暗号化を施す場合、効率を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の一実施形態の全体的構成を示すブロック図である。

【図2】

この発明の一実施形態におけるDSPの構成を示すブロック図である。

【図 3】

この発明の一実施形態におけるメモリカードの構成を示すブロック図である。

【図 4】

この発明の一実施形態におけるフラッシュメモリのファイルシステム処理階層の構成を示す略線図である。

【図 5】

この発明の一実施形態におけるフラッシュメモリのデータの物理的構成のフォーマットを示す略線図である。

【図 6】

この発明の一実施形態におけるファイルの規定を示す略線図である。

【図 7】

この発明の一実施形態におけるファイル間の関係を示す略線図である。

【図 8】

この発明の一実施形態におけるデータファイルの構成を示す略線図である。

【図 9】

この発明の一実施形態におけるデータファイルの編集処理の一例を示す略線図である。

【図 10】

この発明の一実施形態におけるデータファイルの編集処理の他の例を示す略線図である。

【図 11】

この発明の一実施形態におけるトラック情報管理ファイルの構成を示す略線図である。

【図 12】

トラック情報管理ファイル中のパーツ属性情報の規定を示す略線図である。

【図 13】

トラック情報管理ファイル中のパーツ属性情報の規定を示す略線図である。

【図 14】

トラック情報管理ファイル中の名前ファイルの構成を示す略線図である。

【図 1 5】

トラック情報管理ファイル中の名前ファイルの構成を示す略線図である。

【図 1 6】

データファイルの構成を示す略線図である。

【図 1 7】

この発明の一実施形態における録音モードの種類と、各録音モードにおける録音時間等を示す略線図である。

【図 1 8】

この発明の一実施形態における付加情報管理ファイルの構成を示す略線図である。

【図 1 9】

この発明の一実施形態における付加情報データの構成を示す略線図である。

【図 2 0】

この発明の一実施形態における付加情報の例を示す略線図である。

【図 2 1】

この発明の一実施形態における付加情報の構成を示す略線図である。

【図 2 2】

付加情報がタイムスタンプの場合の構成を示す略線図である。

【図 2 3】

付加情報が再生ログファイルの場合の構成を示す略線図である。

【図 2 4】

付加情報がアーティスト名の場合の構成を示す略線図である。

【図 2 5】

付加情報（アーティスト名）を消去した場合の構成を示す略線図である。

【図 2 6】

ファイル修復処理の流れを説明するための略線図である。

【図 2 7】

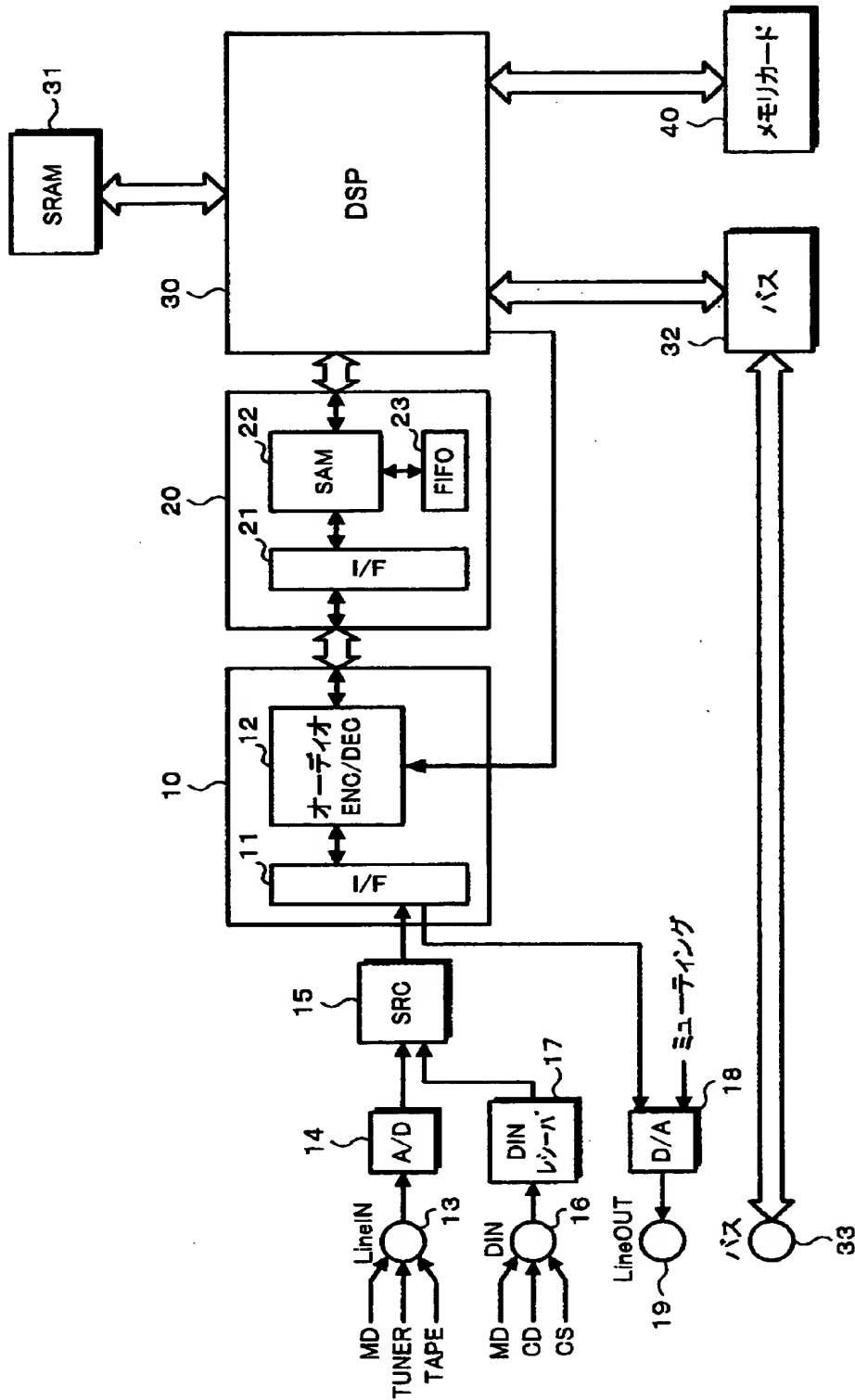
この発明のデータバイトと転送レートの関係を示す略線図である。

【符号の説明】

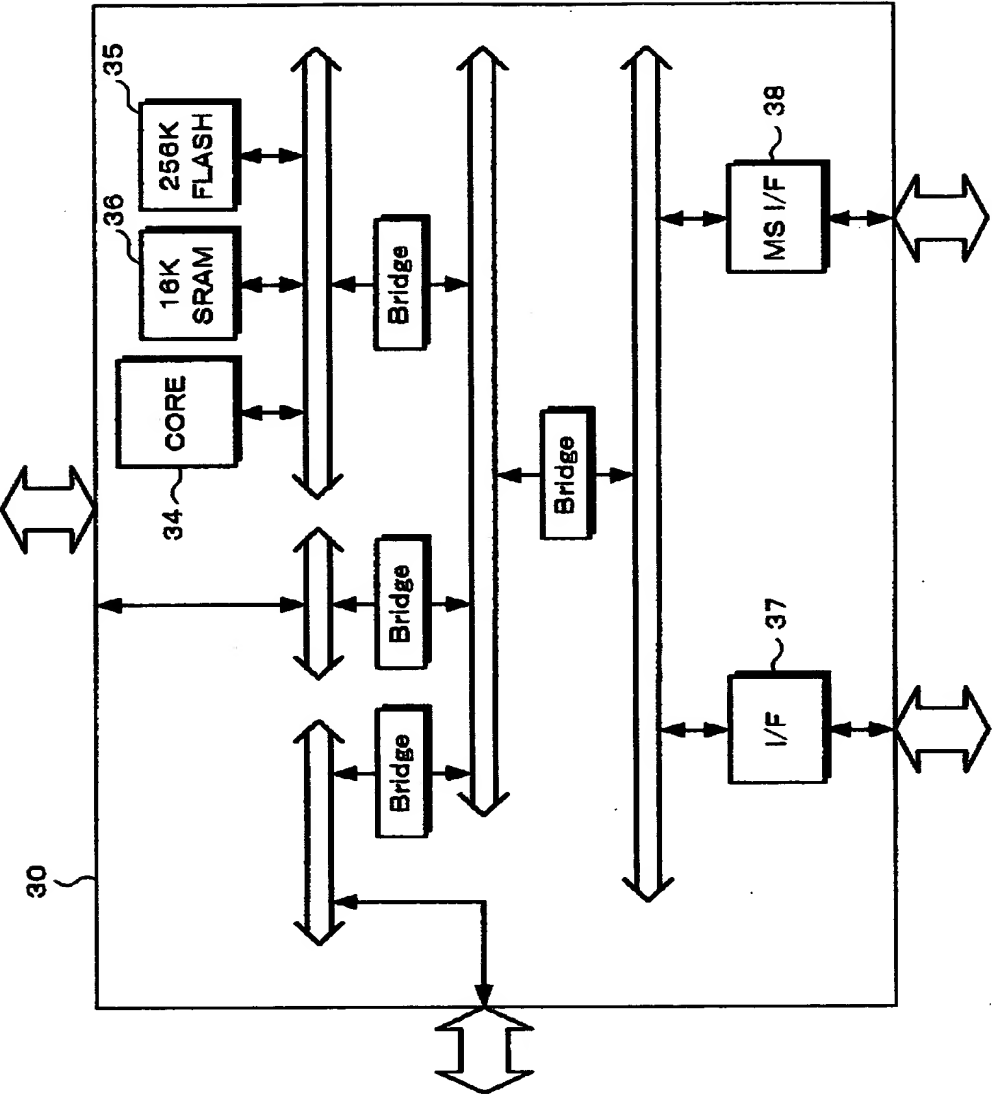
10・・・オーディオエンコーダ／デコーダIC、20・・・セキュリティIC、30・・・DSP、40・・・メモリカード、42・・・フラッシュメモリ、52・・・セキュリティブロック、TRKLIST.MSF・・・トラック情報管理ファイル、INFLIST.MSF・・・付加情報管理ファイル、A3Dnnn.MSA・・・オーディオデータファイル

【書類名】 図面

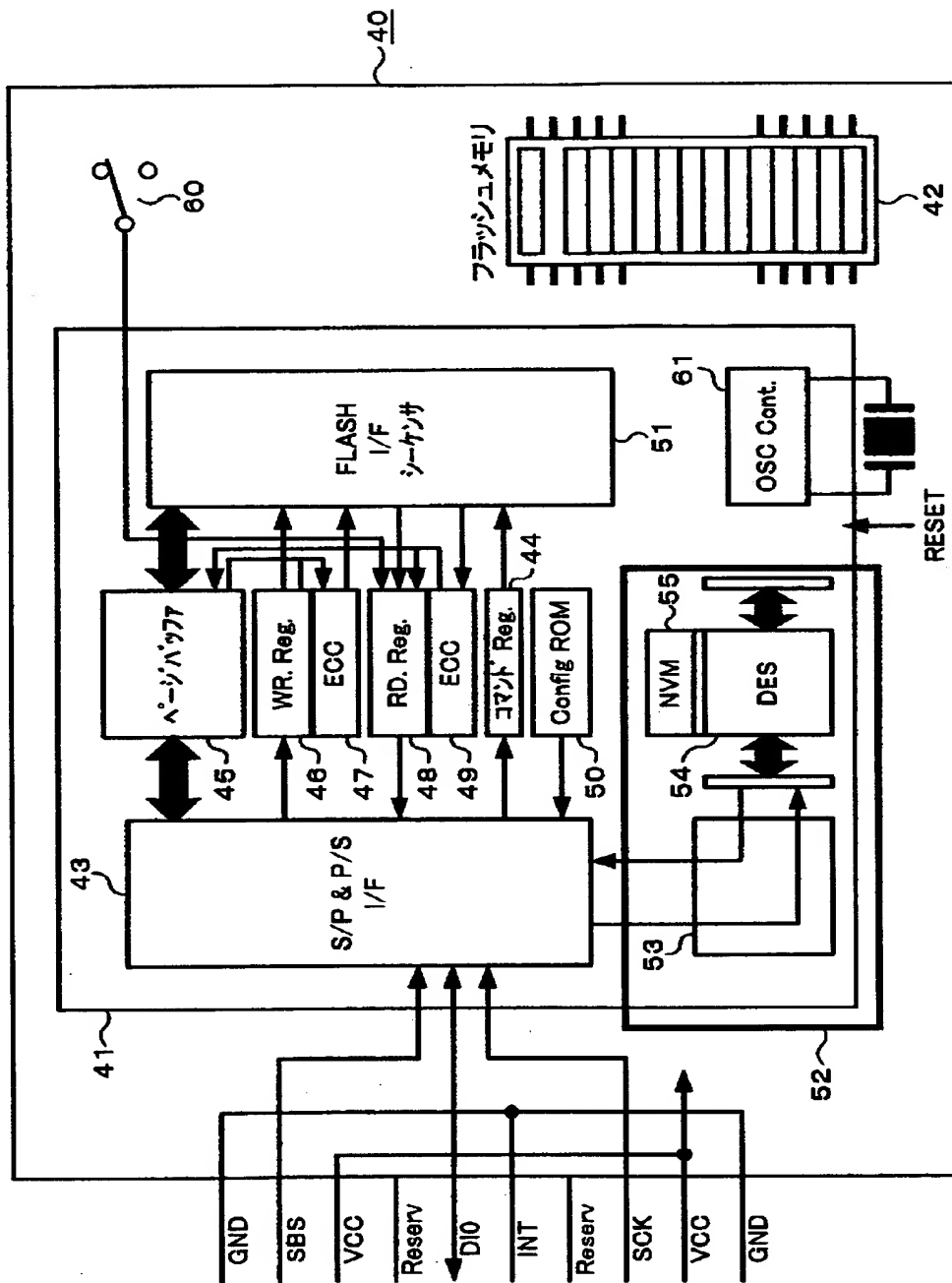
【図 1】



【図 2】



【図 3】

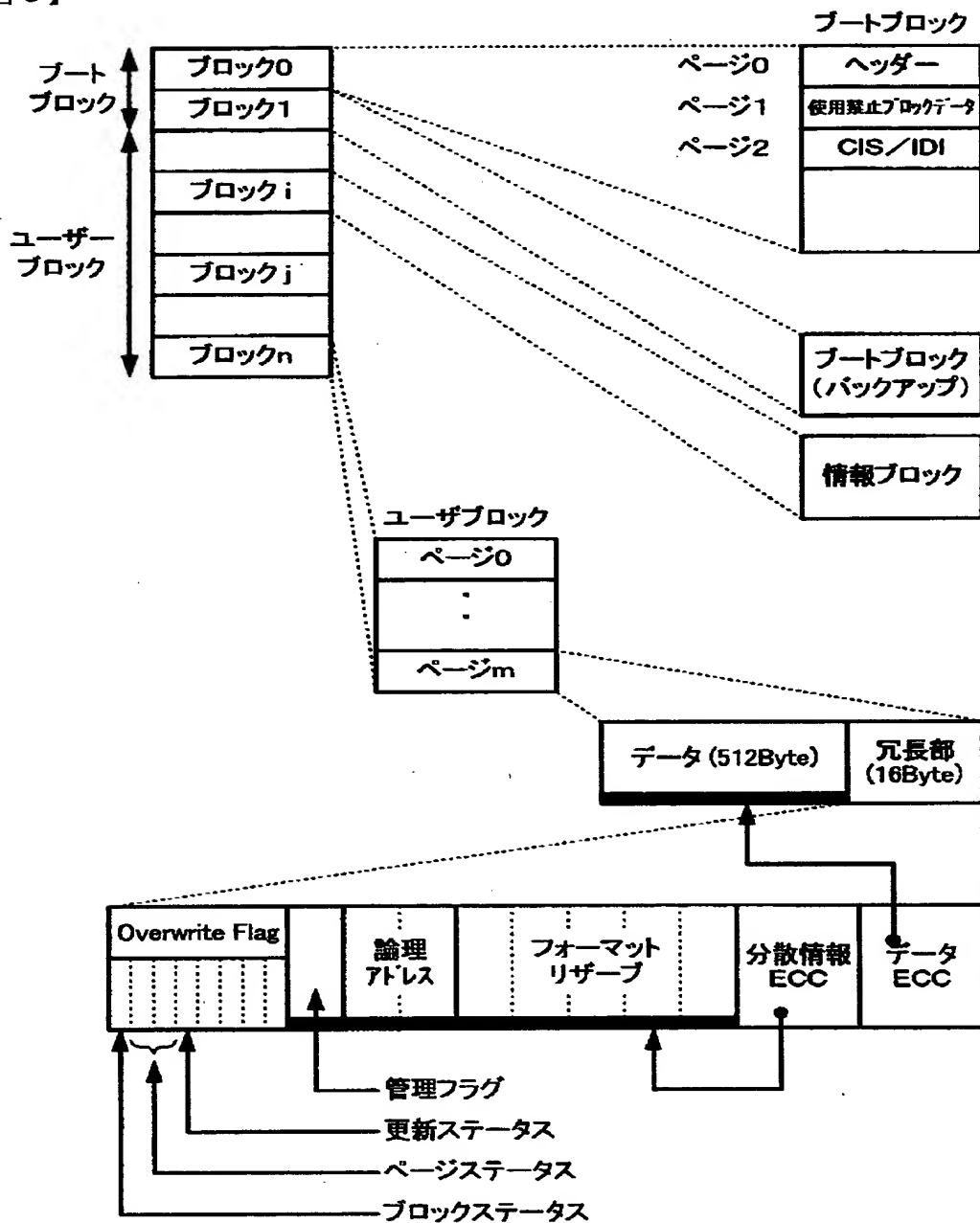


【図 4】

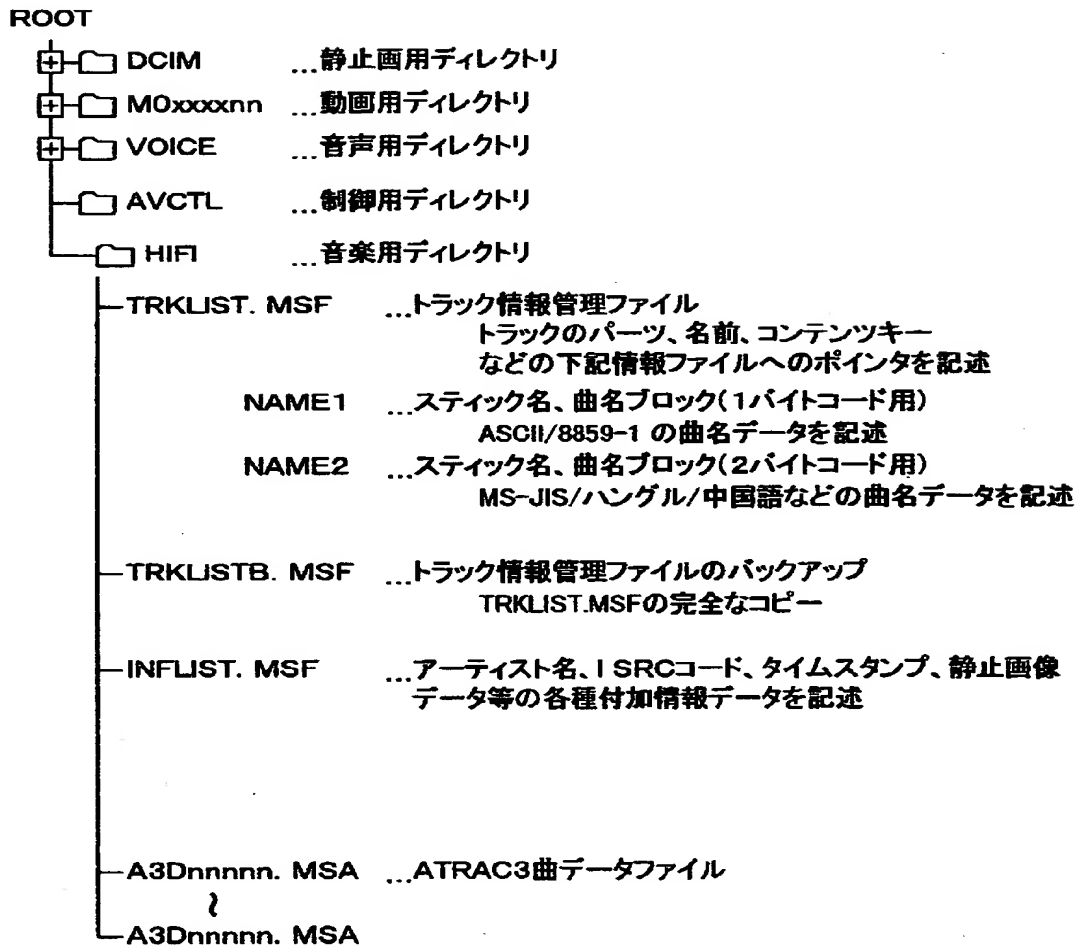
アプリケーション処理
ファイル管理処理
論理アドレス管理
物理アドレス管理
フラッシュメモリアクセス

ファイルシステム処理階層

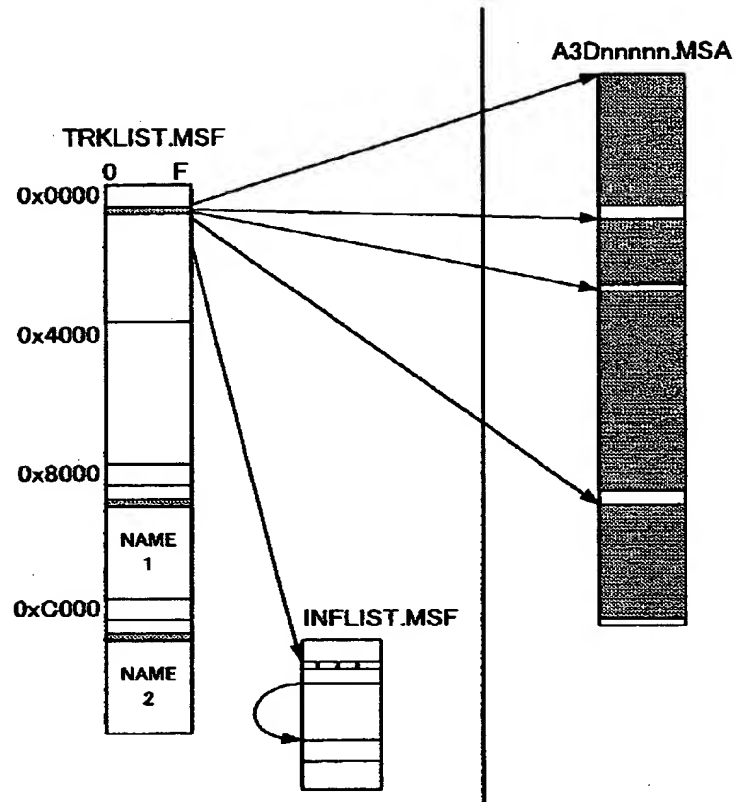
【図 5】



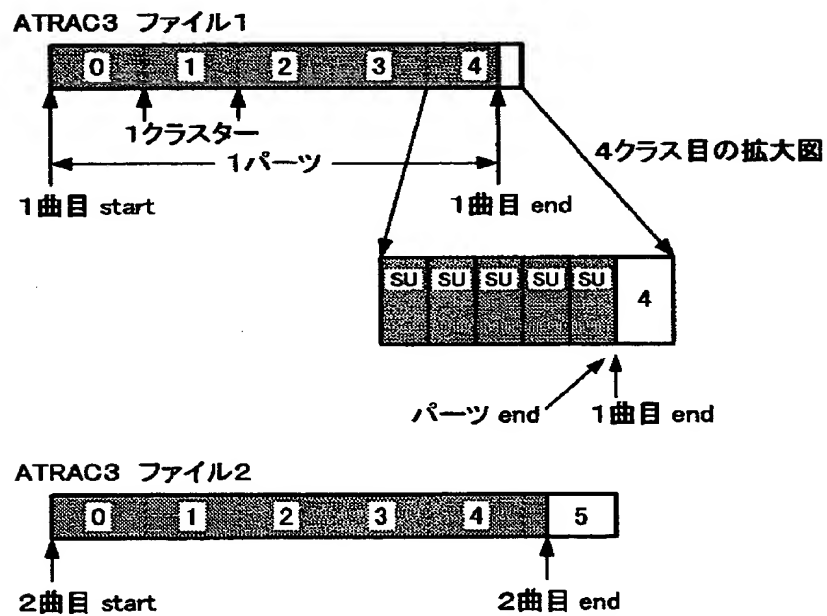
【図 6】



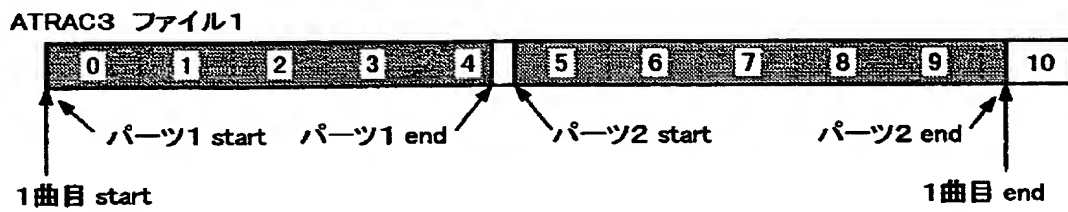
【図 7】



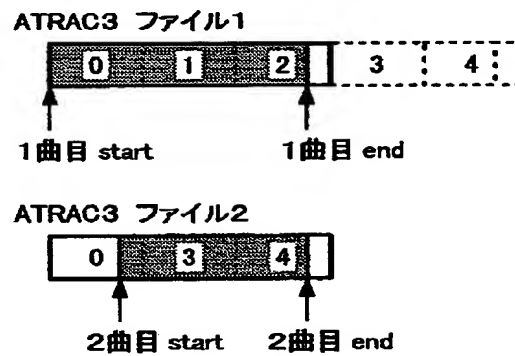
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 1 1】

トラック情報管理ファイル (TRKLIST.MSF)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0x0000	BLK ID-TL0			T-TRK		MCode		REVISION				YMD h ms				
0x0010	N1	N2	MSID		S-TRK		PASS		APP		INF-S		S_YMD h ms			
0x0020	TRKINF-001															

	PRTINF-001															
	TRKINF-002															

	PRTINF-002															
	{															
0x3FF0	BLK ID-TL0					MCode		REVISION								
0x4000	BLK ID-TL1					MCode		REVISION								
	{															
	TRKINF-nnn/PRTINF-nnnの詳細															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
	T0	LT	INF		FNM-nnn				CONTENTS KEY-nnn							
	-nnn S-SAM(D) SERIAL-nnn															
	APP_CTL			CONNUM-nnn				P-nnn		XT		INX-nnn				
	YMDhms-S				YMDhms-E				MT	CT	CC	CN	Reserved			
	PR		A-0000		PRTSIZE-0000				PRTKEY-0000							
	{															
	PR		A-nnnn		PRTSIZE-nnnn				PRTKEY-nnnn							
0x7FF0	BLK ID-TL1					MCode		REVISION								

【図 1 2】

A-nnn情報 (PRTINF-nnn)

Bit7	圧縮モード	0 : Dual	1 : Joint
Bit6	チャンネル	0 : ステレオ	1 : モノラル

Bit5～Bit0	n モード	時間(バイト数)	転送レート	圧縮率	
下位バイト	モード情報	63 : HQ	47min(512)	176kbps	1/8
		47 : SP	64min(384)	132kbps	1/11
バイト8 × n+8		39 : CD	78min(320)	110kbps	1/13
		31 : LP1	96min(256)	88kbps	1/16
		23 : LP2	130min(192)	66kbps	1/21
		16 : モノ	184min(136)	47kbps	1/30

上記以外のコードはすべて予約

【図 1 3】

A-nnn情報 (PRTINF-nnn)

上位バイト

bit7	書き込み禁止	0 : 書き込み可	1 : 書き込み禁止(業務用のみ可)
bit6	コピー許可	0 : コピー禁止	1 : コピー可
bit5	世代	0 : オリジナル	1 : 第一世代以上

(例)SCMS情報	x11	無制限のコピーを許可
	x01	コピー禁止
	x00	1回のコピーを許可

bit4,3	予約(通常0)	
bit2	データ区分	0 : オーディオ 1 : FAX等のデータ音(ミュート対象)
bit1	再生SKIP	0 : 通常再生 1 : SKIP(機能のある機器では再生しない)
bit0	エンファシス	0 : off 1 : on (50/15 μs)

【図 1 4】

スティック名、曲名ブロック 1バイト用エリア

	0	1	2	3	4	5	6	7
0x8000	BLK ID-NM1					MCode		
0x8008	PNM1-S				PNM1-001			
0x8010	PNM1-002				PNM1-003			
					⋮			
0x8668	PNM1-408				NM1-S			
	NM1-001							
	NM1-002							
	NM1-003							
	⋮							
	NM1-408							
0xBFF0								
0xBFF8	BLK ID-NM1					MCode		

【図 1 5】

スティック名、曲名ブロック 2バイト用エリア

	0	1	2	3	4	5	6	7
0xC000	BLK ID-NM2						MCode	
0xC008	PNM2-S				PNM2-001			
0xC010	PNM2-002				PNM2-003			
					⋮			
0xC668	PNM2-408				NM2-S			
	NM2-001							
	NM2-002							
	NM2-003							
	⋮							
	NM2-408							
0xFFFF0								
0xFFFF8	BLK ID-NM2						MCode	

【図 1 6】

ATRAC3 データファイル (A3Dnnnnn.MSA) ... 1SoundUnit N byte の場合

	0	1	2	3	4	5	6	7
0x0000	BLK ID-A3D						MCode	
0x0008	BLOCK SEED							
0x0010	CONNUM0				BLOCK SERIAL			
0x0018	INITILIZATION VECTOR							
0x0020	SU-000 (N byte)							
0x0020	SU-001 (N byte)							
+N/8	SU-002 (N byte)							
	}							
	SU-(nnn-1) (N byte)							
0x3FF0	Resereved (M byte)							
-N/8								
0x3FF0	BLOCK SEED							
0x3FF8	BLK ID-A3D						MCode	

【図 1 7】

録音モードの種類

Mode	Nbyte	SU-nnn	Reserved(M)	Rate	min
HQ	512	31	512-6	176k	47
SP	384	42	256-8	132k	64
CD	320	51	64-6	110k	78
LP1_j	256	63	256-8	88k	96
LP2_j	192	85	64-6	66k	130
Mono	136	120	64-6	47k	184

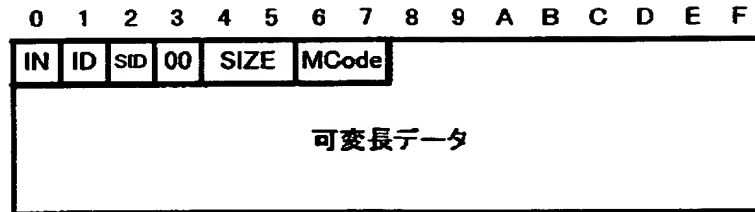
【図 1 8】

付加情報管理ファイル (I N F L I S T . M S F)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0x0000	BLK ID-INF				T-DAT		MCode		YMDhms				INF-409			
0x0010	INF-001				INF-002				INF-003				INF-004			
0x0020	INF-005				INF-006				INF-007				INF-008			
	}				}				}				}			
0x0660	INF-405				INF-406				INF-407				INF-408			
0x07F0	Reserved															
0x0800	DataSlot-0000															
0x0810	DataSlot-0001															
	{															
0x3FF0	DataSlot-03 7F(895dec)															
0x4000	DataSlot-03 8 0															
	{															
	DataSlot-FFFF(最大値)															

【図 1 9】

付加情報DATA構成



【図 20】

付加情報例

種類	サイズ	内容
	8バイト	TOC-ID 各桁7bit(1+7×9)バイナリー表示 最初の曲番号、最後の曲番号、その曲番号 総演奏時間(msf)、その曲の演奏時間(msf) ISRCコード(58bit (6×5+4×7→32+32))
	8バイト	ISRC(International Standard Recording Code)著作権コード 12桁58bit(6×5+2,4×7+6) 12桁で 1～12 11～12 国コード 13～15 所有権者コード 11～15 6bit形式×5+2bitZer 16～17 録音年 18～12 シリアル番号 16～12 4bitBCD×7+6bitZero
	7バイト	UPC/EAN/JANコード52bit(4×13→8×7)
可変		EMD関連情報1
可変		EMD関連情報2

曲情報(データの先頭2バイトに文字コードを付ける。)

可変	作詞者名
可変	作曲者名
可変	ディスク情報URL
可変	歌詞データへのパス
可変	画像データへのパス
可変	MIDIデータへのパス
可変	解説データへのパス
可変	コメント
可変	CMデータへのパス
2バイト	ジャンルコード
可変	アルバム名
可変	アーティスト名/グループ名
ハード制御情報	
1バイト	平均音量
2バイト	再生回数(実行数/指定数) 学習用
可変	送信メッセージ
可変	受信メッセージ
4バイト	再生ログデータ 年月日時(YMDhms)
4バイト	再生レジュームポインター(機能(1)クラスタ(2)SU(1))
可変(16)	GPS位置情報(再生時)
可変(16)	GPS位置情報(記録時)
可変	パスワード1
可変	パスワード2
可変	制御データへのパス
4バイト	録音時タイムスタンプ(YMDhms) 2秒単位
4バイト	サブトラック(連番(2)SU(4)) INXと同じ記述

【図 2 1】

付加情報構成

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
IN	ID	siD	00	SIZE	MCode	DATA-n									

【図 2 2】

付加情報(タイプスタンプ)構成例

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
96				00	01	MCode	YMD	hms					00	00	00
							7 4 5	5 6 5							

【図 2 3】

付加情報(再生ログファイル)構成例

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0x01	96			00	00	20	MCode		Reserved				Reserved			
0x02	YMDhms_1				YMDhms_2				YMDhms_3				YMDhms_4			
0x03	YMDhms_5				YMDhms_6				YMDhms_7				YMDhms_8			
	YMDhms_9				YMDhms_A				YMDhms_B				YMDhms_C			
0x19	YMDhms_5D				YMDhms_5E				YMDhms_5F				YMDhms_60			
0x1A	YMDhms_61				YMDhms_62				YMDhms_63				YMDhms_64			

【図 2 4】

付加情報(アーティスト名+ISRC+TOCID)構成例

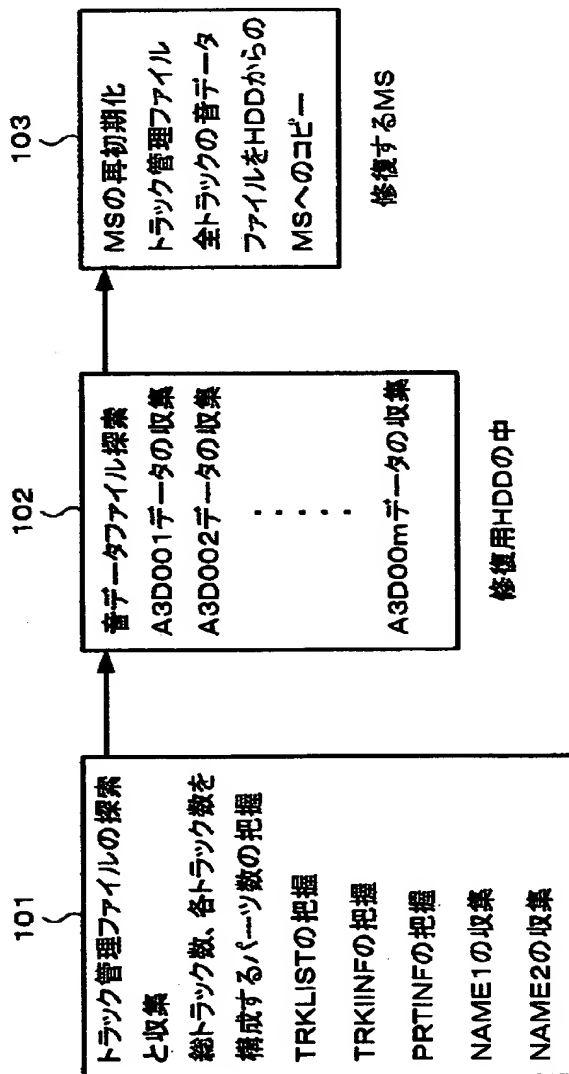
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
96				00	02	MCode				C	E	L	I	N	E
	D	I	N	E	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
96				00	01	MCode				ISRC Code					
96				00	01	MCode				TOC-ID					

【図 2 5】

上記付加情報(アーティスト名+ISRC+TOCID)を簡易消去した例

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
96				80	02	MCode				C	E	L	I	N	E
D	I	N	E	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
96				80	01	MCode				ISRC Code					
96				80	01	MCode				TOC-ID					

【図 2 6】



【図 2 7】

データバイトと転送レートの関係

転送レート	バイト	バイト	転送レート	SU	秒	分	Stereo(分)	Mono(分)	残りバイト	残りSlot
71 ~	88.2	258	178.4	31	2853.361	47.556	47	95	512	84
	85.4	248	170.9	33	3037.448	50.824	50	101	16	2
	82.7	240	165.4	34	3129.493	52.158	52	104	64	8
	79.9	232	159.9	35	3221.537	53.892	53	107	144	18
	77.2	224	154.4	36	3313.58	55.226	55	110	256	32
	74.4	216	148.8	37	3405.624	56.780	56	113	400	50
MD Data	なし	424	146.1	38	3497.668	58.294	58	なし	272	34
	71.7	208	143.3	39	3589.712	59.829	59	119	180	20
	68.9	200	137.8	40	3681.756	61.363	61	122	384	48
72 ~	66.2	192	132.3	42	3865.844	64.431	64	128	256	32
	63.4	184	126.8	44	4049.932	67.489	67	134	192	24
	60.6	176	121.3	46	4234.019	70.567	70	141	192	24
	57.9	168	115.8	48	4418.107	73.635	73	147	256	32
73 ~	55.1	160	110.3	51	4694.239	78.237	78	156	64	8
	52.4	152	104.7	53	4878.327	81.305	81	162	272	34
	49.6	144	99.2	56	5154.458	85.808	85	171	256	32
	46.9	136	93.7	60	5522.634	92.044	92	184	84	8
74 ~	44.1	128	88.2	63	5798.766	96.646	96	193	256	32
	41.3	120	82.7	68	6258.985	104.316	104	208	64	8
	38.6	112	77.2	72	6827.161	110.453	110	220	256	32
	35.8	104	71.7	78	7179.424	119.657	119	239	180	20
	なし	200	68.9	81	7455.556	124.259	124	なし	184	23
75 ~	33.1	96	66.2	85	7823.732	130.396	130	260	64	8
	30.3	88	60.6	92	8468.039	141.134	141	282	192	24
	27.6	80	55.1	102	9388.478	156.475	156	312	64	8
	73	146	50.3	112	10308.92	171.815	171	343	32	4

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 着脱自在となるメモリカードにオーディオデータを記録するときに、暗号化を施す場合、効率を向上することができる。

【解決手段】 メモリカード40の記憶領域となるフラッシュメモリ42の編集（消去）単位を1ブロックとし、その1ブロックにヘッダと整数個のSUとが記録される。このとき、オーディオデータは、圧縮、暗号化の後記録される。暗号化を行ったときに端数がでないように、圧縮後のSUの値が16の倍数となるように設定される。さらに、オーディオデータの記録時間を60分／74分以上とするために、圧縮率を1／8～1／30の範囲とする。

【選択図】 図27

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名 ソニー株式会社